BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kramp, Christian,

Geschichte der Aerostatik historisch, physisch und mathematisch ausgeführt

Bd.: 2

Strasburg (1784)

BHS II H 31-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707478-8
VD18 80195717

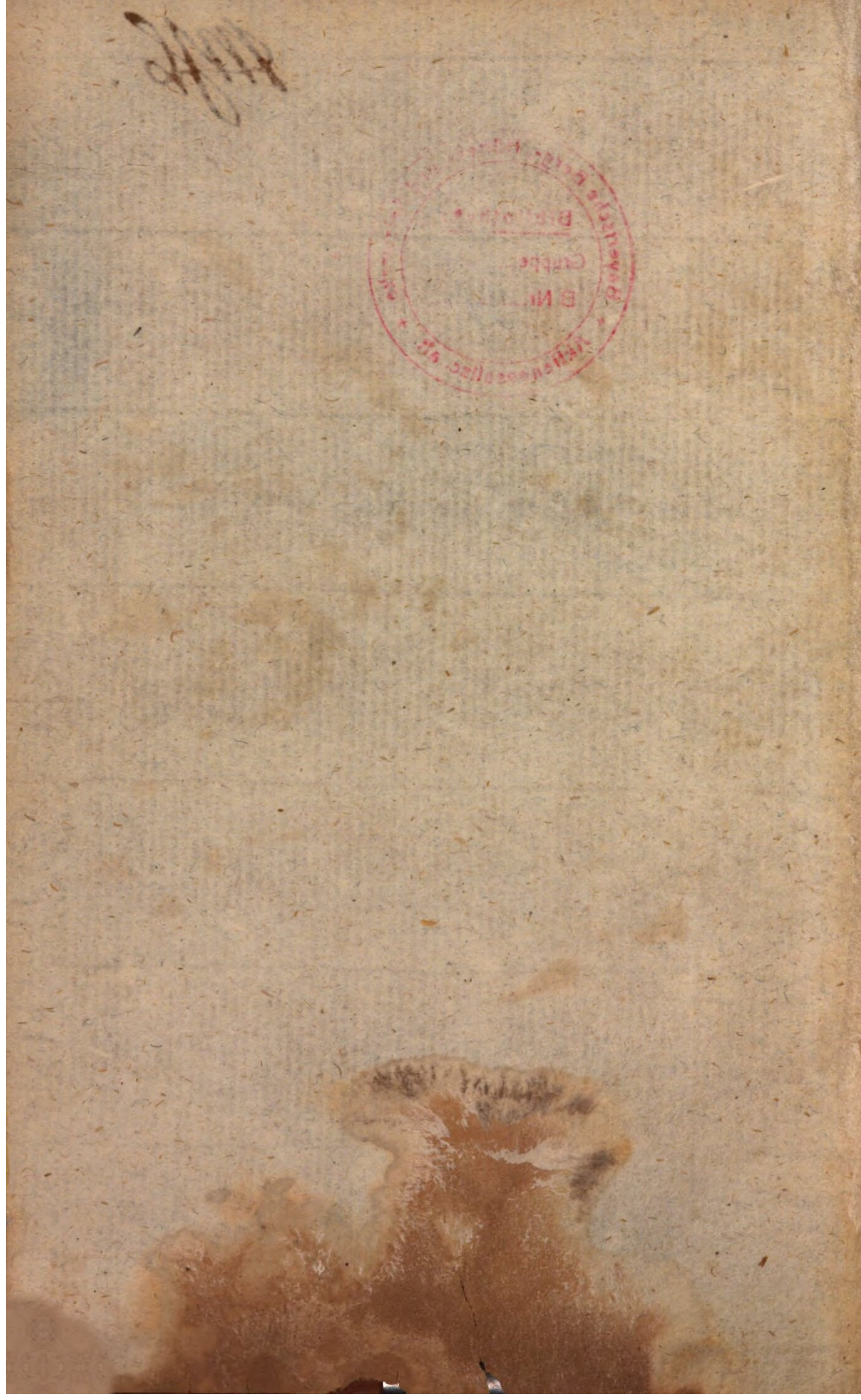
BHS II H 31-2

II. 74.

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Bibliothek:
Gruppe: II Hc
B. Nr. 31
Aktiengesellschaft

8446.

Herrn Professor Dr. Hartleben
in Wien
Theresianum
Ehrfurchtsvoll



Christian Kramps's

Geschichte
der
Aerostatik,

historisch, physisch und mathematisch
ausgeführt.

Zweyter Theil.

Mit Kupfern.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL-
BERGW.U.SALINEN
ADMINISTR.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Strasburg,

im Verlag der Akademischen Buchhandlung.

1784.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Geschichte

der

Aerostatik,

historisch, physisch und mathematisch

ausgeführt.

Zweyten Theils

erste Hälfte.

Vorrede.

Meinem Versprechen zufolge, erschei-
nen hier die zwölf ersten Abschnitte des zweyten Theils der Geschichte der Aerostatik; dessen Fortsezzung nur deswegen erst nach einem Monate geliefert werden kann, weil mit dem Drukke zu spät angefangen wurde.

Es geschieht dies zu einer Zeit, da das wunderbare, das unglaubliche der Montgolfier'schen Entdekkung vorbey, die ungeduldige Neugierde des anstaunenden Publikum' grö-

stentheils befriedigt, und der Enthusiasmus vorüber ist. Es sind nicht mehr die Versuche der Herren Montgolfier, so wie die von Charles und Robert, die allgemeine Beschäftigung aller Journalisten, und der Inhalt aller Gespräche; es ist nicht mehr der grose Erfinder der aerostatischen Maschinen, der sich mit den glänzenden Zirkeln des Hofes umringt sieht, und auf welchen die ganze Aufmerksamkeit von Paris und Versailles gerichtet ist; es ist nicht mehr der Garten des Herrn Reveillon, den der Pariser Jüngling mit seiner Schöne täglich besucht, um der Verfertigung einer aerostatischen Maschine mit beyzuwohnen. Entfernt von dem wilden Geräusche auch der niedrigsten Klasse des Publikums, dessen Beyfall so wenig als sein Tadel den wahren Werth von solchen Erfindungen zu bestimmen fähig ist, deren künftiges Schikfal auch den grösten Geistern verborgen bleibt, und erst unsern Enkeln

entdekt werden wird; sieht sich jezt die aerostatische Maschine in die heilige Gesellschaft der Erfindungen versezt, die mit der Elektricität, der Entdekkung künstlicher Luftarten und der Vervollkommnung achromatischer Fernröhre, die ernsthafte und stille Beschäftigung der Künstler und Naturforscher vom ersten Range, das ausschliessende Eigenthum unsers Jahrhunderts und der Stolz von Europa sind.

Bey diesem zweyten Theil meiner Geschichte wird sich der Leser gerade noch in die lachende Periode der Montgolfier'schen Entdekkung zurükgesezt sehen, da das Publikum sich kaum noch von seinem Erstaunen erholen konnte, da Montgolfier allein und ohne Nebenbuhler zu Paris, Versailles und Lyon täglich neue Wunder that. Vielleicht möchte dieses für den Theil meiner Leser, der in meinem Werke blos eine Erzählung von Neuigkeiten sucht, kein so groses Vergnügen seyn; vielleicht wer-

den sie es für eine sehr überflüssige Mühe ansehen, daß ich ihnen Begebenheiten erzähle, die seit mehrern Monaten vorüber sind, und die man längst aus Zeitungen kennt. Allein sie werden sich erinnern, daß ich mein Werk nicht zu einer Sammlung von Zeitungsneuigkeiten, sondern im ganzen Verstande des Worts zu einer Geschichte bestimmt habe: daß zwischen der Begebenheit und ihrer Geschichte wenigstens der Unterschied von einem Jahre seyn mus; daß es der Begriff des Worts selbst mit sich bringt, geschehene Sachen zu enthalten, die man zwar schon weis, allein auch in der gehörigen Ordnung, mit dem wahren Beurtheilungsgeiste, und mit der ganzen Würde der Historie erzählt zu sehen wünschte. Dies ist der Plan meines Werkes, von dem ich nie abgehen werde: blose Entwürfe werden auf immer ausgeschlossen seyn. Titus Livius erzählt die Thaten der Römer, und nicht ihre Projekte.

Nur darinn wird zwischen meinem Buche und einer gewöhnlichen Geschichte noch zum Theil ein Unterschied seyn, daß das erstere auch die ganze mathematische und physische Theorie der Sache enthalten soll, die zwar nicht erzählungsweise vorgetragen werden kann, allein den Namen einer Geschichte noch in sofern verdient, als sie Wahrheiten enthält.

Vielleicht wird der teutsche Leser bey der Ausarbeitung meines ersten Abschnittes zum Theil unbefriedigt bleiben. Mit Unwillen mus ich selbst gestehn, daß mir die meisten in Teutschland geschehenen Versuche, für deren innern Werth der teutsche Name Empfehlung genug seyn soll, entweder ganz unbekannt geblieben sind, oder daß ich mir doch nicht diejenige Kenntnis davon verschaffen konnte, die ihre Erzählung des Names der Geschichte würdig machte. Ich fühle es selbst, wie weit ich noch davon entfernt

geblieben bin, für Teutsche geschrieben zu haben, und der Geschichtschreiber teutscher Erfindungen zu seyn : ganz an der äussersten Grenze von Teutschland, und schon von ihm durch den Rhein getrennt, erhält Strasburg nicht die Hälfte der Produkte, deren wahres Vaterland für uns auswärtig ist, und deren Besiz dem teutschen Schriftsteller sehr leicht, allein dem Bewohner des Elsasses sehr schwer und kostbar wird. Ich weis es noch nicht wie mein Buch in Teutschland beurtheilt wird, und ob ich Talente genug, und eine hinlängliche Kenntnis der teutschen Sprache besizze, um von der Nation selbst als Geschichtschreiber teutscher Erfindungen erkannt zu werden : allein, wenn es seyn sollte, so würde ohne auswärtige Beyträge die Ausführung dieses Entwurfs unter meinen Händen sehr unvollkommen bleiben müssen. Dies ist die Ursache, warum ich diejenigen Gelehrten und Künstler Teutschlands, denen es nicht

ganz gleichgültig wäre, ihre Versuche in meiner Geschichte erzählt zu finden, selbst bitten mus, mich durch ihre Beyträge zu unterstüzzen: ich werde sie immer mit dem grösten Danke annehmen, und den Gebrauch davon machen, den sie mir anzeigen werden. So werden ihre Versuche in meinem Werke beschrieben, und wo möglich, mit einer mathematischen Theorie begleitet stehn; und ich werde das erreicht haben, was mein gröster und eifrigster Wunsch ist, Verfasser einer Geschichte auch der teutschen Erfindungen zu seyn.

Die einzigen nicht historischen Abschnitte dieses Theils sind der sechste und siebente. Der erstere von ihnen enthält meine Theorie über den Einfluß der Wärme auf das Barometer und über die Verbesserung des Barometerstandes vermittelst des Thermometers: eine Arbeit die schon für den ersten Theil bestimmt war. Ich gehe hier von Herrn

de Luc und allen seinen Nachfolgern sehr weit ab : allein ich glaube zugleich mein Urtheil über ihn mit aller der Achtung ausgedrükt zu haben, die der Verfasser der Untersuchungen über die Atmosphäre verdient. Der siebente Abschnitt enthält eine vollständige Theorie über die Hebkräfte und über die specifische Leichtigkeit auch solcher Aerostaten, die entweder auf dem Horizonte nicht ganz gefüllt, oder die nach Charles Beyspiele mit einem Ventil versehen sind. Die Bewegung dieser leztern verdiente eine analytische Untersuchung, die zwar ganz geendigt ist, allein die für die erste Lieferung meines zweyten Theils zu weitläufig war.

Der eilfte Abschnitt ist eine Uebersezzung des Memoire, das den Hrn. Montgolfier selbst zum Verfasser hat, und vor der Akademie zu Lyon vorgelesen wurde. Ich glaubte diese Uebersezzung dem heiligen Andenken des grosen Erfinders schuldig zu seyn, so wenig ich

sonst die Abhandlung selbst ohne Anmerkungen gelassen hätte, wenn ihr Verfasser ein anderer, als der Erfinder der aerostatischen Maschinen gewesen wäre. Ich gestehe es aufrichtig, daß ich noch nicht einsehe, wie Montgolfier seine Absicht vermittelst der Elektricität erreichen wollte; daß seine beständige Verwechslung der elektrischen Materie mit der Feuermaterie mir sehr verdächtig zu seyn scheint; daß seine Hypothese über die Ursache des Aufsteigens einer aerostatischen Maschine meinen Beyfall nicht hat; und daß der längst als uneigentlich anerkannte Ausdruk, elektrische Atmosphäre, mir nicht gefällt. Ich konnte eben so wenig aus der Rechnung klug werden, mit der Montgolfier seine Abhandlung endigt, und durch welche er beweisen will, daß vermittelst einer Oeffnung auf der einen Seite der Maschine sie selbst auf die entgegengesezte Seite hinüber bewegt werden müste. Die Möglichkeit dieses

Sazzes scheint mir nur unter der Voraussezzung bewiesen zu seyn, daß die Maschine übergefüllt ist. Allein so lange die ausdehnende Kraft der innern Luft nicht stärker ist als der äussere Druk der Atmosphäre; so lange beyde unter sich im Gleichgewichte stehn, so sehe ich noch nicht ein, wie die von Montgolfier vorgeschlagene Oeffnung die geringste horizontale Bewegung hervorbringen könne. Dies ist alles, was ich an Montgolfier's Arbeit zu tadeln mich unterstehe, und kaum habe ich es gewagt, auch nur mit wenigen Zeilen den grosen Erfinder der aerostatischen Maschinen zu beurtheilen.

Mit etwas minderer Schonung habe ich an verschiedenen Stellen dieses Theils einen Schriftsteller angegriffen, der jezt noch als der erste und einzige in seiner Art von einem Ende von Europa bis zum andern gelesen wird, und schon zum zweyten male die Ehre genossen hat ins Teutsche übersezt zu werden.

Ich gestehe freymüthig, daß ich von dem berühmten Verfasser der Mineralogie der Vulkane noch etwas mehr erwartet hätte, als eine blose, ohne Auswahl, ohne Beurtheilungskraft, und selbst ohne chronologische Zeitfolge eingerichtete Sammlung von Briefen, Zeitungsnachrichten, gerichtlichen Urkunden, und akademischen Gutachten, um die Faujas de St. Fond die Verdienste des Journalisten und nicht des Geschichtschreibers hat. Was sollen wir zu einem Werke sagen, das ohne allen Plan geschrieben ist; das durchgehends eine sehr schwankende Physik und nicht die gehörige Kenntnis der höhern Mathematik verräth; das den Leser über die allerwichtigsten Dinge in einer gänzlichen Unwissenheit läst; das statt der Geschichte, höchstens Entwürfe enthält, durch die die Montgolfier'sche Erfindung nicht das geringste

gewinnt, und die Faujas de Saint Fond höchstens ihren Verfassern zu Gefallen eingerükt haben kann? Es ist ein sehr rühmlicher Beweis des Nationalgefühls, wenn der teutsche Gelehrte des achtzehnten Jahrhunderts, eingedenk der Verdienste seiner Vorfahren, und stolz auf die Solidität, die Arbeitsamkeit, und den tiefen Beobachtungsgeist, durch den sich seine Nation vor allen übrigen auszeichnet, sich endlich schämt, so lange Nachahmer gewesen zu seyn, und seine eigene Werke den Ausländern vorzieht. Allein was soll der Strasburgische Gelehrte, der die Litteratur beyder Nationen mit gleichem Blikke übersieht, von dem so sehr gerühmten teutschen Nationalstolze denken, wenn er die auffallende, unerklärbare Beobachtung machen mus, daß oft die mittelmäsigsten Produkte, die selbst in Frankreich keine Aufmerksamkeit

samkeit erregten, in das Vaterland der Kepler und Leibnize zu hunderten hinübergeführt, von der ganzen Nation mit allgemeinem Beyfalle aufgenommen, gelesen und bewundert; von Teutschlands grösten Gelehrten mit aller möglichen Achtung rezensirt und zweymal nacheinander übersezt werden?

Die zweyte Hälfte dieses Theils wird längstens in anderthalb Monaten erscheinen; und die Herausgabe des dritten auf künftige Ostermesse wird durch diese Verzögerung nicht gehindert werden. Ausser der Fortsezzung der Geschichte der aerostatischen Maschinen wird derselbe noch meine mechanische Untersuchungen enthalten über die Möglichkeit, die aerostatische Maschine durch Steuerruder zu dirigiren, und ihren Lauf durch Ruder zu befördern; Untersuchungen, die bis dorthin zur Reife gediehen seyn müssen. Endlich

habe ich mir noch eine vollständige Geschichte der brennbaren Luftarten vorgenommen, die die merkwürdigsten Versuche der neuern Chymiker und Naturforscher, so wie ihre Lehrgebäude enthalten soll.

Strasburg,
den 15ten Herbstmonat
1784.

Christian Kramp.

Geschichte
der
Aerostatischen Maschinen

Zweyter Theil.

Erster Abschnitt.

Geschichte der kleinern Aerostaten, mit brennbarer Luft gefüllt. Ausbreitung der neuerfundenen Kunst in- und ausserhalb Frankreich.

Der Versuch mit der Aerostatischen Maschine, die auf des Faujas de Saint Fond Antrieb, unter der Aufsicht des Charles, von den Gebrüdern Robert verfertigt, mit brennbarer Luft gefüllt, und auf dem Mars-Felde sich selbst überlassen wurde, verursachte einen Streit zwischen **Robert** und **Charles**, und zwischen **Faujas de Saint Fond**, der die Verdienste der erstern in ihr wahres Licht sezte, den aber der leztere in seinem Werke weislich mit Stillschweigen übergieng.

Faujas de Saint Fond hatte wirklich zuerst den Vorschlag gethan, den Montgolfierschen Versuch in der Hauptstadt zu wiederholen; und durch seinen unermüde-

ten Eifer kam die Subscription zu Stande, die zur Bestreitung der Unkosten erfodert wurde. Seine Absicht war, wie er sich sehr oft erklärte, das Verdienst der Erfinder auf eine ganz authentische Art durch einen Versuch zu wiederholen, wovon die Ehre allein den beiden Montgolfiers eigen seyn sollte, für welche Faujas de Saint Fond mit Enthusiasmus eingenommen war.

In der That waren diese lezteren der allgemeinen Bewunderung würdig, die ihnen ohne alle Eifersucht die grösten Gelehrten und aufgeklärtesten Männer ihrer Nation nur immer zueigneten. Sie waren unstreitig die Erfinder einer neuen Gattung von Versuchen, auf die ganz Frankreich in kurzer Zeit stolz wurde, über welche Europa erstaunte, und wovon die Ehre unvermindert ihnen allein zugeschrieben werden konnte. Es war nicht mehr möglich, die Sache auch nur im geringsten aus einem glüklichen Zufalle herzuleiten: und alle Vorwürfe dieser Art, die ihnen im Anfange von dem kleinern und unaufgeklärtern Theile des Publikums gemacht worden waren, wurden durch ihre Gegenwart auf immer widerlegt. Sie zeigten sich bald selbst in Paris, und man war erstaunt, in denjenigen die man bisher blos wegen ihres schönen Papieres gekannt hatte, Männer zu finden, bey welchen sich eine weit mehr als gemeine Kenntniß der Chymie, der Naturlehre und beynahe aller Theile der Mathematik mit der Geschiklichkeit der

grösten Künstler vereinigte; Männer auf die die Nation mit Recht stolz seyn konnte, und welche sich keine Akademie schämen durfte, sie zu ihren Mitgliedern zu er nennen. Sie hatten lange zuvor an die brennbare Luft gedacht, noch ehe irgend ein Naturforscher darauf verfallen war, durch sie irgend einen Körper zum Steigen zu bringen; und nicht nur die brennbare Luft schien ihnen das Mittel dazu zu seyn; es war beynahe kein flüssiger elastischer Körper mehr, den sie zu dieser Absicht ununtersucht gelassen hatten; auch Wasser in Dünste aufgelößt, auch alle Gattungen von neu entdekten künstlichen Luftarten, und selbst die elektrische Materie waren eine nach der andern ein Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit gewesen. Sie sahen sich endlich auf den Gebrauch des Flammenfeuers eingeschränkt, da ihr Auffenthalt in Annonay ihnen die übrigen Mittel untersagte, und nun war ihre Entdekkung so viel mehr auffallend, da das ganze Verdienst davon ihnen allein zugehörte, und keine vorhergegangene Versuche, keine Entdekkung irgend eines andern Gelehrten, sie im geringsten dazu geführt haben konnte. Dies waren die Männer, welchen Faujas de Saint Fond durch seine Bemühung ein ewiges Denkmaal zu stiften gedachte; und da es ohnehin so viele Leute giebt, die gegen die Wissenschaften gleichgültig sind, so ist es um so viel angenehmer, bisweilen einen zu sehen, der in den entgegengesezten Fehler fällt, uud in seinem Enthusiasmus zu weit geht.

Wirklich wurde in allen Blättern des Pariser Journals die ganze Sache als eine blinde Nachahmung des Montgol'fierschen Versuches erzählt, um welche weder **Robert** noch **Charles** das geringste Verdienst hatten. Man machte von allen Seiten dem **Faujas de Saint Fond** mit Ausschliessung der übrigen das Compliment, der Urheber von allem gewesen zu seyn; die beiden **Roberts**, die die Maschine verfertigt hatten, sahen sich in den Augen des Publikums zu blinden Nachahmern herunter gesezt; und **Charles**, der eigentlich alles ausgeführt, alles berechnet hatte; der zuerst auf die brennbare Luft und auf das Federharz verfallen war; nach dessen Theorie und Grundsäzen endlich die Maschine verfertigt und gefüllt wurde; **Charles** wurde beinahe ganz mit Stillschweigen übergangen.

Die öffentlichen Berichte, und selbst die Privatgespräche des **Faujas de Saint Fond** machten auf den grösten Theil des Publikums den Eindruk, als wenn der ganze Versuch von **Robert** und **Charles** nichts weiter als das nach allen Umständen wiederholte Experiment von Annonay wäre; und hierin ist vorzüglich der Grund zu suchen, warum beyde Arten von Aerostatischen Maschinen so lange und so allgemein untereinander verwechselt wurden, und jeder, der von **Montgolfier** redete, zugleich die brennbare Luft und das elastische Harz in den Gedanken und auf der Zunge hatte. Es ist wirklich beynahe nicht zu

begreifen, wie man eine Luft, die dem helleſten und heftigſten Flammenfeuer Stunden lang ausgeſezt, doch nicht verbrannte, mit der brennbaren Luft verwechſeln konnte; allein wie leicht kann man dieſe Unwiſſenheit den Damen, Friſeurs und Petitmaitres von Paris verzeihen, da ſelbſt mitten in dem aufgeklärteſten Theile von Teutſchland ein teutſcher Schriftſteller in einem beſondern Werke, es im gröſten Ernſte umſtändlich erzählt, und mehrmals wiederholt, wie Montgolfier alle ſeine ungeheuren Maſchinen, eine nach der andern, **mit brennbarer Luft** gefüllt habe.

Natürlich muſten **Charles** und **Robert** mit dieſen allgemeinen Urtheilen ſehr unzufrieden ſeyn. Sie rükten in das 257. Stük des Pariſer Journals einen Brief ein, worin ſie den wahren Verlauf der Sache erzählten, und beſonders über das Betragen des **Faujas de Saint Fond** laute Klage führten. Sie erklärten öffentlich, daß **Faujas de Saint Fond**, an dem ganzen Verſuche nie den geringſten Antheil gehabt hätte, und daß nichts ihm mit Recht zugeſchrieben werden könnte. Sie entſchuldigten ſich, den Ballon ſo ſehr gefüllt zu haben, daß er in den höhern Regionen der Atmoſphäre reiſſen müßte; ſie hätten es thun müſſen, um die Maſchine in ihrer ganzen Ausdehnung darzuſtellen, und ſie hätten nicht erwartet, daß ihre Bemühungen ſo ſchlecht belohnt werden, und die Ehre davon gerade auf den fallen würde, der ſie am wenigſten verdient hätte.

Faujas de Saint Fond erklärte in dem folgenden Stükke, daß seine Absicht und die Absicht des Publikums allein diese gewesen wäre, den Montgolfiers in der Hauptstadt des Reichs ein ehrenvolles Denkmaal zu stiften; und daß weder Robert noch Charles dieser Absicht jemals entsprochen hätten. Es befremde ihn gar sehr, daß Charles der Verdienste des Erfinders uneingedenk, sich das Verdienst eines Versuches zueignen wollte, der ohnehin als eine blose Nachahmung anzusehen seye, und wann jezt seiner in allen öffentlichen Berichten keine Meldung gethan werde, so habe er es um so viel mehr dadurch verdient, daß er dem auf dem Mars Felde gegenwärtigen Montgolfier nicht mit der gehörigen Achtung begegnet seye, und ihn nicht einmal in den Bezirk hinein lassen wollte wo der Versuch vorgenommen wurde, und wo die Angesehensten des Publikums ihn, den Herrn Montgolfier selbst, zu sehen gewünscht hätten, und ihn auch erwarteten. Endlich berief sich Faujas de Saint Fond auf mehrere Zeugen, daß er den Taffent zur Maschine selbst gekauft habe; daß er die brennbare Luft gleich in der ersten Zusammenkunft, als das einzige Mittel zum glüklichen Ausgange des Versuches, dem Herrn Charles angezeigt habe, daß er bey Füllung der Maschine selbst Hand angelegt und sich täglich nach ihrem Wohlbefinden erkundigt habe. Faujas de Saint Fond erklärte alle Vorwürfe des Hr. Robert und Charles

in einem sehr empfindlichen Tone für ganz ungegründet und bedankte sich höflich für die Ehre, ohne allen Antheil an dem Versuche selbst zum blosen Austheiler der Billete erniedriget zu werden.

Die beyden Robert wiederholten es in dem 271 Stükke ein für allemal, daß Faujas de Saint Fond an der Ausführung des Versuches nie den geringsten Antheil gehabt hätte; und nun erst erschien die Sache in einem ganz andern Lichte. Schon ein Jahr vorher hatte Charles, von der Möglichkeit einer Aerostatischen Maschine überzeugt, die brennbare Luft, und den Firniß von elastischem Harze als das gewisse Mittel angezeugt, einen Körper zu verfertigen, der spezifisch leichter als die atmosphärische Luft, von ihr in der Höhe erhalten werden sollte; und erst alsdann, da nach der Bekanntmachung des Montgolfier'schen Versuchs zu Annonay, zwischen ihm und dem Hr. Robert ernsthaft davon die Rede war, ihren längst gemachten Entwurf auszuführen, ohne etwas von der Subscription des Hr. Faujas de Saint Fond zu wissen, überreichte ihnen dieser leztere in einer Privatgesellschaft 25 Louisd'ore und versicherte, sie zu dieser Absicht von einem seiner Freunde empfangen zu haben, der aber unbekannt bleiben wollte. Charles nahm sie an, und erfuhr einige Tage hernach, daß dies der Anfang der Einnahme von einer Subscription seye, die Faujas de Saint Fond wirklich eröfnet habe. Von dieser Summe, die

sich nun täglich vermehrte, unterstüzt, hätten sie nun die Ausführung eines Versuches unternommen, von dem sich **Faujas** das ganze Verdienst zueignen wollte, und der doch ohne ihn eben so gut vor sich gegangen wäre. Mit der grösten Hochachtung für Montgolfier seye ihre Absicht niemals die gewesen, seinen Versuch zu wiederholen und Nachahmer von ihm zu seyn; sondern vielmehr diejenige, einen eigenen, und längst gemachten Entwurf auszuführen, der auch augenscheinlich mit dem Montgolfier'schen Versuche nicht das geringste gemein habe. Es erklärten endlich die Herren Charles und Robert in diesem Briefe vom 28. Herbstmonat zum erstenmal, sie würden unabhängig von irgend einem andern, der unverdienter Weise sich ihre eignen Arbeiten zueignen wollte, und von zahlreichern Beyträgen der Freunde der Wissenschaft unterstüzt, eine neue Maschine verfertigen, und neue Versuche darlegen, die ungleich kostbarer und wichtiger als der gegenwärtige, mit dem Montgolfierischen Experimente eben so wenig gemein haben sollten.

Die Herrn. Charles und Roberts brachten zwey Monate hernach ihr Versprechen wirklich in Erfüllung, und unternahmen den 1sten Christmonat die berühmte Luftreise, die sie auf immer rechtfertigte, und dem Montgolfier'schen Ruhme unbeschadet, auch den ihrigen fest sezte. Faujas de Saint Fond ließ ihren lezten Brief unbeantwortet; und es läßt sich aus diesem Stillschweigen mit ziemlicher

Gewißheit schliessen, daß die Vorwürfe seiner Gegner gegründet waren, und daß Faujas de Saint Fond ohne jemals an einem Aerostatischen Versuche Antheil gehabt zu haben, niemals mehr als das Verdienst des Sammlers, und aufs höchste des Geschichtschreibers behalten wird. Es war unbillig, daß er Künstlern die in ihrer Art auch groß waren, es zumuthen wollte, ihre Talente und ihren Fleiß allein zur Ehre eines andern aufzuopfern. Das ganze Verfahren der Herrn **Charles** und **Robert** war ohnehin von der **Montgolfier**'schen Methode so sehr verschieden, daß wann auch je die leztere eine Veranlassung des erstern war, doch niemals das erstere eine blose Nachahmung der leztern genannt werden konnte, ohne die Erfinder aus einem unrechten und sehr nachtheiligen Gesichtspunkte zu beurtheilen.

Unterdessen hatte der Versuch auf dem Mars-Felde überhaupt die wichtigsten Folgen und beinahe zahllose Nachahmungen. Es war in der ersten Woche kein Liebhaber der Physik mehr, von dem Grafen und Herzoge an bis auf den mittelmäßigsten Bürger, der nicht Aerostatische Versuche ins Kleine wiederholen und seinen Ballon steigen lassen wollte; und noch nie war vielleicht dem ungleich größern Theile des Publikums ein Gedanke angenehmer gewesen, als es der glükliche Einfall eines Malers, Deschamps de Neuf chateau war, Goldschlagerhäutchen (peau de baudruche) dazu zu brauchen.

Das Goldschlagerhäutchen ist die innerste Membrane (tunica villosa) aus dem grösten Darme des Ochsen die zu dieser Absicht von dem Zellengewebe des Darms abgesondert, über einen Rahm gespannt und ausgetroknet wird. Man nimmt nur, indem sie noch frisch sind, die fetten und sennichten Theile weg, die man immer an ihnen bemerkt; mit den ersten würden sie der Fäulniß ausgesezt seyn; und die leztere würden sie ungleich machen, und ihr Gewicht ohne Noth vermehren. Das getroknete Goldschlagerhäutchen ist so leicht, daß ein Quadratschuh davon nicht mehr als fünfzehn Grane wiegt; man kann sie selbst doppelt nehmen, und man wird den Ballon nur desto mehr luftdicht gemacht haben, ohne daß die vermehrte Schwere den glüklichen Ausgang des Versuchers verhindern könnte. Allein diese so leichte Materie hat doch ihre Grenzen, so daß eine mit Firniß überzogene Kugel wenigstens 8 Zoll im Durchmesser haben muß, um steigen zu können: und auch wann sie nicht gefirnißt ist, so ist doch schon ein Durchmesser von 5 oder 6 Zoll die äusserste Grenze, unter welche sie nie hinaus gehen darf. Eine noch kleinere würde vielleicht in fixer Luft steigen, in atmosphärischer aber nicht mehr.

Dies ist die Membrane, die schon Julius Cäsar Scaliger in seinem Buche de subtilitate gegen Hieronymus Cardanus empfahl, und durch sie die mechanische Möglichkeit der fliegenden Taube des Architas erklärte. Lange

nach ihm fiel im Jahr 1781 zu London **Cavallo** darauf brennbare Luft in Goldschlagerhäutchen hinein zu lassen, nachdem es ihm zwar mit Saifenblasen geglükt war, allein nachdem er es mit Papier, mit Schweinsblasen und mit Fischblasen vergebens versucht hatte, das nemliche Experiment ins Größere zu wiederholen. Nach dem Versuche auf dem Mars-Felde wollte es der **Marquis d' Arlandes** zuerst versuchen, die Maschine auszuführen, die bey **Cavallo** ohnausgeführt geblieben war; er ließ sich wirklich Goldschlagerhäutchen kommen, und verfertigte kleinere Maschinen mit dem glüklichsten Erfolge; allein erst nachdem Deschamps seine Erfindung schon bekannt gemacht hatte. Deschamps selbst blieb nicht lange ohne Nachfolger; Aerostatische Maschinen von kleinerm Durchmesser wurden bald in Paris eine Waare, die man so, wie jede andere, fürs Geld haben konnte; und das Beyspiel der Hauptstadt gieng sehr schnell in die Provinzen über.

Auch die große Kunst, die Rauten von Goldschlagerhäutchen genau zur Kugelgestalt zu schneiden, wurde von unmathematischen Künstlern sehr geschwind errathen. Die Verfertiger der Erd- und Himmels-Sphären beobachten überhaupt die Regel, daß diese Rauten, zwölfe an der Zahl, und so geschnitten seyn müssen, daß die gröste Breite einer Raute der doppelten Chorde eines 24ten Theils des ganzen Umfangs der Kugel und die ganze Länge der

Raute der Chorde des 12ten Theils 6mal genommen, gleich sey; im übrigen wird der Umfang mit dem Zirkel beschrieben und die ganze Raute besteht aus zweyen vollkommen gleichen Segmenten eines Kreises die eine gemeinschaftliche Grundlinie haben. Allein die Rauten zu einer Aerostatischen Maschine, die nicht in ihrer ganzen Fläche, sondern nur auf ihrem Umfange befeuchtet werden, um zusammen zu kleben, müssen nach einer andern Regel zugeschnitten seyn, wenn eine Kugelfläche daraus werden soll. **Deparcieux** hat die Ordinaten der dazu gehörigen krummen Linie in sehr vielen Ziffern für eine Kugel berechnet, deren Halbmesser gleich 100000 ist. In **Faujas de St. Fond** erstem Theile pag. 295. findet sich eine geometrische Construktion dazu; und hier ist nun auch die meinige.

Mit dem gegebenen Halbmesser der Aerostatischen Kugel AC (Fig. X, XI.) beschreibe man den vierten Theil eines Kreises AH; man theile ihn in sechs gleiche Theile AB, BD, DE, EF, FG, GH, man ziehe die Linien BC, DC, EC, FC, GC, und lasse aus den Punkten B, D, E, F, G die Linien BI, DL, EN, FP, GR auf AC senkrecht herabfallen.

Man beschreibe aus dem Mittelpunkte C, mit den Halbmessern CI, CL, CN, CP, CR, die Kreisbögen IKI, LML, NON, PQP, RSR. Man ziehe eine andere gerade Linie BC, (Fig. XI.) die dem vierten Theile des

ganzen Umfangs der Kugel, oder dem Bogen ABDEE GH gleich seyn muß; man theile sie in sechs gleiche Theile BK, KM, MO, OQ, QS, SC, deren jeder einen vier und zwanzigsten Theil des ganzen Umfanges, oder einen Bogen von 15° vorstellen wird. Man richte in den Theilungspunkten dieser Linie die senkrechten Ordinaten ABD, IKI, LML, NON, PQP, RSR auf; man mache sie zu beiden Seiten der Axe den Bögen DB, IK, LM, NO, PQ, RS, der zehnten Figur gleich, und ziehe endlich durch die so bestimmten Punkte, die krummen Linien AILNPRC, und DILNPRC. Dies wird die Hälfte einer solchen Raute seyn, deren zwölfe auf ihren Grenzlinien zusammen geleimt, und von der Luft gleichförmig ausgedehnt, eine Kugel bilden müssen, mit einem Grade von Genauigkeit, der für unsere Absichten mehr als hinlänglich ist.

Die vorzüglichsten Aerostatischen Maschinen von kleinerem Durchmesser, die gleich nach dem Versuch auf dem Mars-Felde in Paris stiegen, sind ohngefehr folgende.

Die Kugel des Barons von Beaumanoir war eine der ersten. Sie hatte 18 Zolle im Durchmesser, sie wog 5 $\frac{3}{4}$ Quentchen, die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft war 21 Quentchen und die Kraft also mit der die Kugel aufstieg, betrug ohngefähr 12 Quentchen. Sie wurde im Pariser Journale angezeigt und stieg wirklich den 11ten September in dem Garten ihres Besizers. Der Versuch gelang nicht ganz glüklich zum

erstenmale, da die brennbare Luft sich zu geschwind durch die Löcherchen der Haut verlor. Allein mit vollkommen glüklichem Erfolge wurde der nemliche Versuch noch denselben Abend wiederholt; die Kugel stieg sehr schnell und senkrecht in die Höhe, wurde auf die Straße von Neuilly hingetrieben, und verschwand bald aus dem Gesichte.

Gardeur ein Bildhauer, verfertigte eine viel kleinere Maschine von sieben Zoll im Durchmesser, die Faujas de Saint Fond mit glüklichem Erfolge steigen ließ. Deschamps verfertigte eine noch kleinere von 6 Zoll die in allem 36 Gran wog, und mit einer Gewalt von 10 Granen stieg.

Einen andern Versuch sahe man in dem 282 Stükke des Pariser Journals angekündigt, der den 8 Oct. in dem Garten des Grafen von Albaret vor sich gieng. Tetu, ein junger Liebhaber der Physik, hatte eine Aerostatische Maschine von 24 Zoll im Durchmesser verfertigt, welcher man zugleich einen Käfig mit einem Vogel mitgeben wollte. Das leztere konnte nicht geschehen, indem der Arbeiter unvorsichtiger weise den Faden zu früh abgeschnitten hatte. Im übrigem stieg die Maschine vollkommen gut; sie legte in ziemlich kurzer Zeit einen Raum von 6 Meilen zurük, und wurde den Tag darauf bey Brunoy, in dem Gehölze von Senart wieder gefunden.

Noch einige Tage vor diesem Versuche den 1sten Octob. wurde in dem Gehölze von Boulogne einige Meilen von

Versailles auf Unkosten des Herzogs von Crillon, bei Gelegenheit der Geburt der beiden Infanten vou Spanien ein sehr glänzendes Fest gegeben, zu dem man die auswärtigen Gesandten und Minister, die auswärtigen Prinzen und eine Menge der angesehensten Personen vom ersten Stande einlud: und nach dem Abendessen wurde auf der Esplanade eine Kugel von 6 Schuh und 4 Zoll in die Höhe gelassen, auf welcher die hellerleuchteten Namen, Carl und Louise, sehr schön glänzten. Der Ingenieur der sie verfertigt hatte, hielt sie auf einer Höhe von etlichen Toisen einige Minuten lang mit Fleiß zurük, um von allen gesehen zu werden; und dann wurde sie, von der prächtigsten Musik begleitet, sich selbst überlassen. Sie stieg bey der beynahe vollkommenen Windstille senkrecht in die Höhe und man verfolgte sie sehr lang mit blosen Blikken, bis sie sich unendlich weit entfernt unter den Sternen zu verlieren schien. Man erfuhr den Tag darauf, daß sie nach einer 12 Stunden langen Reise zu Madrit in eben dem Gehölze von Boulogne nicht weit von dem Orte ihres Aufsteigens beynahe unbeschädigt niedergefallen war.

Ein ähnlicher Versuch wurde den 9ten October zu Hermeau in der Normandie angestellt. Die beyden Brüder L..., die selbst Augenzeugen von dem Pariser Versuche auf dem Mars-Felde gewesen waren, fanden bey der Rükkunft in ihr Vaterland ihre Landsleute eben so sehr

für Montgolfieren eingenommen, und mit Begierde eines Aerostatischen Schauspieles erfüllt, als es die Bewohner dre Hauptstadt gewesen waren; Sie wurden von jedem mit Fragen überhäuft, die sie nicht geschwinder als mit einem selbst unternommenen Versuche zu beantworten wusten. Sie verfertigten eine Maschine von 5 Fuß im Umfang, die mit brennbarer Luft gefüllt, 500 Fuß hoch stieg, und drey viertel Meilen von da sich auf einem Baume nicht weit von Cassart niederließ; man brachte sie sehr beschädigt, und von der Vitriolsäure die während dem Aufbrausen in die Kugel gekommen war, angegriffen und ganz durchlöchert dem Besizer wieder zurük.

Eine neue Kugel von gleichem Volumen wurde einige Tage darauf von den Herren L... mit brennbarer Luft gefüllt, die ihre Fehler bey Füllung des ersten Ballons sehr wohl einsehen gelernt hatten. Sie bedienten sich nunmehr einer ziemlich langen und gekrümmten Röhre, deren eines Ende in die Flasche, das andere in die Kugel gieng, und der mittlere Theil seiner Länge nach in ein Gefäß mit kaltem Wasser gelegt wurde. Die Kugel füllte sich sehr leicht, ob man sie gleich nicht ganz anfüllen wollte, um ihr Reissen zu verhüten; und so stieg sie bey sehr günstiger Witterung und ganz heiterem Himmel, bis zur Höhe der Wolken hinauf. Dort wurde sie von einem Südwest-Winde von ihrer senkrechten Richtung etwas abgewandt; ein leichtes Gewölke, das unter ihr vor-

vorüber gieng, entzog sie den Zuschauern auf einige Augenblikke; allein bald sahe man sie wieder von der Sonne sehr schön erleuchtet. Mit sehr scharfem Gesichte verfolgten sie einige Zuschauer noch länger; sie sahen wie die Kugel immer zu steigen fortfuhr, allmählich ein weiser, kaum sichtbarer Punkt wurde, und endlich sich ganz aus den Augen verlohr. Der Hügel war noch bis auf den Abend voller Leute, die begierig auf den Augenblik warteten da die Kugel wieder sichtbar werden sollte; allein Wolken die sich immer mehr anhäuften, und die einbrechende Nacht machten es auf immer unmöglich die Kugel wieder zu sehen. Der Graf von N... der nichts von diesem Versuche wußte, versicherte einige Tage hernach, daß man zu Orbec, zehn Meilen von Hermeau um 4 Uhr Abends einen sehr weit entfernten aber doch noch sehr sichtbaren Ballon gesehen habe, der aus der Gegend von Hermeau herzukommen schien, und seine Reise nach Osten sehr schnelle weiter fortsezte. Dies war alles, was man wahrscheinlich von dieser Kugel nachher erfuhr, die unter allen bis dahin gestiegenen Maschinen am weitesten gekommen zu seyn schien. Man erhielt nie mehr die geringste Nachricht von ihrem Falle; und vielleicht seegelt sie nach dem Systeme des Descartes noch jezt als ein Nebenplanet in 24 Stunden um die Erde herum.

Unter den unzähligen in allen Provinzen Frankreichs

verfertigten Luftbällen, ist noch einer durch seine ausserordentliche Geschwindigkeit merkwürdig worden. Es ist derjenige, der von Hr. Rochet, Physikus und Apotheker zu Bayonne, von gefirnistem Taffent verfertigt, mit brennbarer Luft gefüllt, und den 17ten Merz dem Winde überlassen wurde. Es soll diese Maschine in sehr kurzer Zeit über die Landes weggeflogen seyn, und fünfzig Meilen in einer Stunde zurükgelegt haben; allein man muß diese Geschwindigkeit für übertrieben ansehen, dann 200 Fuße legt auch der heftigste Sturmwind nicht in einer Sekunde zurük.

Versuche mit kleinern Aerostatischen Maschinen, die man mit brennbarer Luft füllte und steigen ließ, wurden nun immer allgemeiner; und eine ernsthafte umständliche Geschichte davon zu schreiben, würde für die Wissenschaften und den Staat eine sehr unwichtige Arbeit seyn. Ich eile daher, noch mit wenigem die erstern Versuche mit Aerostatischen Luftballen zu erzählen, so wie sie in den übrigen Theilen von Europa bis auf den Anfang dieses Jahres angestellt worden. Ungefähr von dieser Zeit an fielen die Versuche mit kleineren Aerostatischen Maschinen beinahe überall an ihrem Werthe; und nur noch diejenigen verdienen eine Stelle in der Geschichte der Aerostatik, die von Künstlern wie Charles und Robert verfertigt, zu einer Luftreise bestimmt waren.

Das erste Reich, in welchem die Montgolfierische Ent-

dekkung den lebhaftesten Eindruk verursachte, war das seit mehrern Jahrhunderten auf Frankreichs Ruhm eifersüchtige Grosbrittannien. Die Erfindung wurde anfänglich aus blosem National-Neide für eine französische Modesache angesehen, die nicht die solide Aufmerksamkeit stolzer Britten verdiente. Um so viel lebhafter war die Bewegung in den englischen Gemüthern, da würklich in London die ganz gewisse und von allen Seiten bestätigte Nachricht sich verbreitete, daß den 19ten November zu la Muette, Pilatre de Rozier und Marquis d'Arlandes in einer Aerostatischen Maschine aufgestiegen, und auf der Höhe von einigen hundert Toisen, kaum noch sichtbar, in 25 Minuten 2 Meilen zurükgelegt hätten. Der gröste Theil patriotisch gesinnter Britten, behauptete dreist bey ihrem Punsch und bey ihrem Tobak, daß die Sache schlechtweg unmöglich sey. Die königliche Societät der Wissenschaften in London aber, die den Fähigkeiten ihrer Nebenbuhler mehr Gerechtigkeit, als der gemeine Londner Pöbel widerfahren ließ, schikte würklich an Doktor Franklin einen Abgesandten um von der Gewisheit der Sache nähere Nachricht einzuziehen; und dies gerade an dem Morgen des Tages, da in den Tuillerien beynahe die ganze Nation versammlet war, um der majestätischen Luftreise der Herrn Robert und Charles mit bey zu wohnen. Der Engelländer wurde vom Doktor Franklin dorthin geführt, und mußte es mit seinen eigenen Augen an-

sehen, wie die kühnen Franzosen sich in ihre Gondel sezten, gen Himmel fuhren, und in den Wolken verschwanden. Noch mehr: er muste den Tag darauf die Herrn Charles und Robert wieder sehen, die von ihrer Reise im Triumphe zurükgekehrt waren, und mit größerem Rechte als alle Sieger in den Olympischen Spielen, den lauten und ehrfurchtsvollen Beyfall ihrer Landsleute einärndeten, von welchen sie ungefähr so, wie vor dritthalb Jahrhunderten, die Soldaten des Hernan Cortes von den Einwohnern Mexicos mit stillem Erstaunen betrachtet wurden. Der Engelländer reiste in möglichster Eile wieder nach London zurük, erzehlte dort was er gesehen hatte, und nun wurden Britanniens Einwohner noch aus einem neuen Grunde auf die Nachbarn eifersüchtig, die ihnen ohnehin schon zu ihrem grösten Verdrusse im vergangenen Seekriege das Gleichgewicht gehalten hatten.

Kleinere Aerostatische Bälle wurden in England sehr früh verfertigt. In einem Briefe des Hr. Argant, Bürgers von Genf, der sich damals in London aufhielt, an Faujas de St. Fond wird erzählt, daß man in dem Park d'Artillerie (in the artillery Ground) eine Aerostatische Maschine von zehn Fuß im Durchmesser habe steigen lassen, die von dem Ritter Zambeccari verfertigt und gefüllt, sehr schnell aufstieg, in wenig Minuten sich aus dem Gesichte verlohr, und nach drey Stunden, 48 Meilen von dem Orte ihres Aufsteigens wieder herabfiel. Auf

die Frage meiner Leser wann dieses geschehen sey, habe ich die Ehre ihnen die gewisse Antwort zu ertheilen, daß es heute vor acht Tagen war. Sie werden nicht ganz mit dieser Antwort zufrieden seyn, und so wie ich selbst, noch in der Ungewißheit bleiben, ob hier das Jahr 1783 oder 1784 gemeint seye. Allein ich muß mich hier auf **Faujas de St. Fond**, (S. 191 im 2ten Theile) berufen, der das Datum des Briefs vergessen hat, eine Nachläßigkeit die man dem Geschichtschreiber verzeihen muß der einmal die ungeheure Arbeit über sich genommen hat, alle an ihn eingelaufene Briefe, Nachrichten aus öffentlichen Blättern, akademische Gutachten, und gerichtliche Urkunden zu sammlen und in ein einziges Buch zusammen drukken zu lassen.

In eben diesem Briefe erzählt Hr. **Argant**, wie er auf die Empfehlung des Hr. **de Luc**, vom Könige sey eingeladen worden, seinen Ballen von 30 Zoll im Durchmesser zu Windsor steigen zu lassen. Der König nahm den Faden selbst in die Hand, wodurch diese kleine Maschine zurük gehalten wurde, überreichte ihn seiner Gemahlin, den übrigen Prinzen und Prinzessinnen vom Geblüte, und ließ sodann die Kugel fliegen, mit den Worten; (Now it goes.) Nun geht er. Die Maschine stieg sehr schnell auf eine Höhe hinauf, die viel zu groß war, um mit blosen Augen geschäzt zu werden; das ohnehin schöne Schauspiel wurde noch mehr durch den hell erleuchteten blauen Him-

mel und durch die zahllose Menge von Zuschauern verschönert, die Meilen weit sich hieher versammlet hatten, um eine Sache zu sehen die sie noch nie gesehen hatten. Die Erwartung des Königs und die Neugierde aller Zuschauer wurde vollkommen befriedigt, und die Kugel selbst sahe man nie wieder. Auch dieser Versuch ist heute vor acht Tagen geschehen; und wann meine Nachricht von andern eben so abgeschrieben wird, wie ich es aus Faujas de St. Fond abgeschrieben habe, so ist diese Epoque der beyden englischen Experimente, die erste in der Universalhistorie, die, beweglich wie die Zeit selbst, aus einem Jahrhunderte in das andere hinübergeht.

Die dritte Aerostatische Maschine aus England seye nunmehr diejenige, die von England aus über die Nordsee hingeführt würde, und in dem österreichischen Flandern niederfiel. Hr. **Boys** ein englischer Künstler, hatte sie verfertigt; und den 5. Merz, stieg sie mit brennbarer Luft gefüllt, zu Sandwich in der Grafschaft Kent in die Höhe, verließ aber bald den englischen Himmel, und fiel 4 Stunden hernach zu Warneton, 74 Meilen weit von dem Orte ihres Aufsteigens entfernt, auf österreichischem Boden wieder nieder.

Auch die kaufmännischen Landsleute von **Huyghens** und s' **Gravesande** eiferten bald ihren Nachbarn, den Franzosen nach. Den 20 December wurde in Gegenwart

des Erbstatthalters und dessen hoher Familie mit dem glüklichsten Erfolg ein Luftball in die Höhe gelassen. Auch diese Maschine war aus Goldschlagerhäutchen, und die brennbare Luft zog der Künstler aus dem Zinke. Schon acht Tage vorher war zu Rotterdam eine ähnliche Maschine in die Höhe gestiegen, die, der darauf gesezten Belohnung ohnerachtet, nicht wieder gefunden wurde. Eine noch größere Maschine von dem Mechanikus Diller verfertigt, sollte den 12ten December steigen; erhub sich aber nur 200 Fuß hoch, blieb 2 bis 3 Minuten in der Luft, und kam etwa in einer Entfernung von 800 Schritten wieder zur Erde. Mein Autor versichert hier wieder seiner Gewohnheit nach, daß die Maschine mit brennbarer Luft gefüllt worden seye, und bekräftigt dieses durch zwey Kanonenschüsse, welche er bey der Anfüllung des Ballons mit brennbarer Luft, und noch durch einen dritten, den er bei der Abreise desselben abfeuren läst: allein da die Maschine 34 Fuß im Durchmesser, und 45 Fuß in der Höhe hatte, da sie ferner 400 Pfund wog, und über 800 Ehlen Leinwand dazu verbraucht wurden, so war sie zuverläßig vom Feuer getrieben, und die brennbare Luft hatte so wenig Antheil daran als an allen übrigen Aerostatischen Maschinen, die nach Montgolfiers Methode verfertigt und gefüllt wurden.

Aus den Niederlanden gehen wir in das benachbarte Teutschland hinüber, wo schon vor einem Jahrhunderte

ein Johann Christoph Sturm lebte, der von der geometrischen Möglichkeit eines Körpers, der specifisch leichter als die atmosphärische Luft seye, überzeugt war, und nie in seinen Vorlesungen die Hydrostatik und Aerometrie vorbeygieng, ohne es seinen Zuhörern zu beweisen, daß ein ganz Luftleerer aus einer festen unbiegsamen Materie verfertigter Körper gewiß von selbst in die Höhe steigen würde, sobald man ihn nur leichter machen könnte, als das Volumen atmosphärischer Luft, das er aus der Stelle trieb. Eine Wahrheit, die kein Franzose jemals Sturmen streitig machen wird, und Sturm selbst muß ohnehin diese Ehre mit Lana, Galien, und noch manchem unbekannten Physiker theilen, der nach der verünftigsten Theorie über die Leichtigkeit der Körper von der geometrischen Wahrheit des Sazes eben so gut als Sturm überzeugt war, aber auch eben so wie er, in seinem Lehnstuhle sizen blieb. Der Sturmische Name ist ohnehin schon in der Civil- und Militair-Baukunst berühmt genug; und mit diesem wahren Verdienste können Sturms Landsleute zufrieden seyn.

Unter allen in Teutschland verfertigten Aerostaten, war der des Hr. Achard einer der ersten, der glüklichsten, und ist dem großen Ruhme, und den unsterblichen Verdiensten des Künstlers gemäß, der berühmteste. Er war von Goldschlagerhäutchen verfertigt; hatte etwas über 3 Fuß im Durchmesser, und wurde mit der

ungleich bessern brennbaren Luft angefüllt, die sich aus dem Zinke vermittelst der Kochsalzsäure entwikelt. Er stieg den 27ten Christmonat schnell in einer schiefen Richtung nach der Seite der Domkirche zu, veränderte bald diese Richtung, und nahm senkrecht seinen Weg über die Königsstraße. Er blieb kaum 8 Minuten lang sichtbar, nahm seinen fernern Lauf zwischen dem Frankfurter und Schlesier Thore, soll von da noch ferner über Friedrichs Felde gegangen seyn, und verschwand endlich ganz, ohne daß man von seinem weiteren Gange, noch von seinem Falle mehr die geringste Nachricht einziehen konnte. Nach der sehr umständlichen Nachricht, die ich der gütigen Mittheilung des Hr. Professors **Zimmermann** zu verdanken habe, hatte dieser Aerostate etwas über 3 Fuß im Durchmesser, und 14 Cubikfuße körperlichen Innhalts; er selbst wog 8 Lothe. Die Masse eines Cubikfußes atmosphärischer Luft zu 11 Quentchen angenommen, so war das ganze Gewicht der gemeinen Luft, die mit der Kugel gleiches Volumen hatte, von 154 Quentchen; und wann das Verhältniß zwischen der Schwere atmosphärischer und entzündbarer Luft wie 10 zu 1 genommen wird, so betrug das Gewicht dieser leztern im innern Raum der Kugel 15/4 Quentchen; das ganze Gewicht der Kugel also 47/4 Quentchen. Es verhielt sich also diese leztere zur ganzen Masse der Kugel wie 1066 zu 474; und so mußte die Maschine ausserodentlich schnell aufsteigen, da die Kraft,

mit der sie im Anfange bewegt wurde, neun Viertel unserer natürlichen Schwere war.

Ein Zweiter Aerostate, von 5 Fuß im Durchmesser, wurde von Hr. Achard den 2ten Februar mit entzündbarer Luft aus dem Zinke, die zuerst durchs Wasser geleitet wurde, gefüllt, und im Gräfl. Reußischen Garten in Gegenwart seiner Königlichen Hoheiten des Prinzen Heinrichs, des Prinzen Ferdinand, der Prinzessinnen des Königlichen Hauses und einer unglaublichen Menge Menschen aller Stände, sich selbst überlassen. Er stieg in einer Höhe von 50 bis 60 Fußen senkrecht, wurde einige Augenblike vom Winde auf dieser Höhe unbeweglich erhalten, sezte sodann seine sehr schnelle senktrechte Richtung wieder fort, und wurde in 2 Minuten den schärfsten Bliken unsichtbar. Mit wahrer Theilnehmung erhielten die auswärtigen Freunde der Wissenschaften die traurige Nachricht, daß eben der Gelehrte, der schon so vieles im Fache der Wissenschaften geleistet hat, und noch mehr verspricht, beinahe ein Märtyrer der neuen Kunst geworden wäre, und bey der Füllung dieser Maschine von einer Blutstürzung befallen wurde, bey der er ohne die gröste Gefahr einige Tage lang das Bette nicht verlassen konnte. Mit Vergnügen zeige ich es zugleich an, daß Hr. Achard vermuthlich in Teuschland zuerst die Natur der Montgolfier'schen Luft in ihr wahres Licht gesezt, und das damals noch herrschende Vorurheil ihrer Brennbarkeit

widerlegt hat. Durch sie wird die Klasse unserer künstlichen Luftarten nie vermehrt werden; und wann sie auch gleich durch den nie ganz zu vermeidenden Rauch und das lang unterhaltene freye Feuer bis auf einen gewissen Grad verdorben wird, und also nie als ganz reine, und blos durch Feuer verdünnte atmosphärische Luft angesehen werden kann, so sind doch diese Verschiedenheiten bey ihr blos zufällig, sie tragen zu dem glüklichen Ausgang des Montgolfier'schen Versuches nichts bey, und im Gegentheil wird der Versuch genau in dem Verhältniß glüklicher ausfallen, in welchem der Rauch dünner und unsichtbarer, und die innere Luft des Aerostats ihrer chymischen Natur nach weniger von der äussern atmosphärischen Luft verschieden, erhalten werden kann.

Von Berlin weg sollte nun die Reise nach Göttingen gehen; allein die wahren Freunde des Göttingischen Magazins, und seiner sonst in aller Absicht würdigen Verfasser, werden uns selbst danken, wenn wir Göttingen nur in der Absicht genannt haben, um dem Herrn Professor **Lichtenberg** zu zeigen, daß wirs wohl wußten, und blos aus Christlicher Liebe mit Stillschweigen übergehen wollten. Zu Braunschweig also ließ Herr Professor **Zimmermann** den 27ten Jenner 1784 einen Luftball steigen, dessen Dimensionen und darüber angestellte Rechungen er selbst mir gütigst mitheilte. Es hatte diese Maschine, fünf Fusse im Durchmesser; sie

war aus Atlasse verfertigt, und Hr. Hayne, ein erfahrner Chymiker und Apotheker zu Braunschweig, den Herr Professor Zimmermann zum Gehülfen hatte, überzog den Ball mit elastischem Harze, das er nach einer ihm eigenen vorzüglichen Methode aufgelöst hatte. Der körperliche Innhalt der Kugel war also, nach der eigenen Rechnung des Herrn Professors gleich 65,415 Cubikfussen; und das Gewicht eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft, den Cubikfuß davon zu 11 Quentchen angenommen, betrug 5,6009 Pfunde. Das Gewicht der innern Luft, die mit besonderer Vorsicht aus Eisen und Vitriolsäure gezogen war, sezt Zimmermann dem fünften Theile des Gewichts der äussern und folglich 1,1202 Pfunden gleich; und da das Gewicht der Hülle selbst 52 Loth, oder 1,625 Pfunde betrug, so bleiben noch 2,8857 Pfunde übrig für die Kraft, mit der die Kugel aufsteigen muste. Nach meiner Rechnung war in diesem Fall der Bruch, dessen Nenner die ganze Masse der Kugel, und der Zähler die Masse eines gleichen Volumens gemeiner Luft ist, oder $N = \frac{56009}{27452} = \frac{51}{25}$ und die beschleunigende Kraft, mit der die Kugel aufstieg, war unsrer natürlichen Schwere gleich. Die Höhe, wo die Kugel mit der äussern Luft im Gleichgewichte stehen muste, berechnet Herr Zimmermann auf 3097 Toisen. In meinem ersten Theile findet sich der allgemeine analytische Ausdruk dieser Höhe $= S \text{ Log. hyp. } N$; in unserm

Falle also 0,713 S. Die Subtangente S beruht auf der Thermometerhöhe, ohne welche sich daher nichts gewisses von der Höhe sagen läst, wo die Kugel mit der umgebenden Luft im Gleichgewichte stehen muste. War aber diese leztere wirklich größer als 3000 Toisen, so müste das Thermometer über dem Gefrierpunkte gestanden seyn.

Auf diese folgen die Wiener Versuche. Daß Hr. Löschenkohle es mit einer angefangenen Maschine nicht gelingen wollte, dies wurde schon den vorigen Sommer sehr frühe bekannt. Allein zu Anfange des Jahrs 1784 machte Hr. von **Wildmannstätter** den Versuch mit einem Ballon von 74 Zoll im Durchmesser, der an Schnüren zurükgehalten, dreimal bis zur Höhe von 110 Klaftern stieg. Einige Tage nachher stieg in dem Garten des Hr. von **Damm** ein neuer Ball von 6 Fuß im Durchmesser. Auch **Ingenhouß** blieb bey dieser neuen Epoque der Naturlehre nicht zurük, und machte Anstalten zu einer der grösten Aerostatischen Maschinen, die nach Montgolfiers Methode mit Feuer steigen sollte, aber so viel wir wissen, noch nicht ausgeführt worden ist. Endlich den 26ten Januar stieg die erste Luftkugel, die man sich selbst und dem Winde überließ, die sich aus dem Gesichte ganz verlor, und die Neugierde der Einwohner Wiens gewiß befriedigt hätte, wann sie nur von einem Britten erfunden worden wäre.

Auch in Breslau fand die Montgolfierische Erfindung an dem Herrn Professor Steiner und Thaul sehr geschikte

Nachahmer. Sie machten mit einem Ball von 3 Fuß im Durchmesser den 1ten Januar den ersten Versuch; die Maschine flog von einem heftigen Sturmwinde getrieben, eine ganze Meile bis hinter Schokwiz, wo die hohen Eichbäume ihren Lauf hemmten. Eine zweyte Kugel von viert-halb Fußen im Durchmesser wurde auf dem Friednizer Anger frey gelassen. Sie erreichte schon in der ersten Minute eine Höhe, die jene des dasigen Elisabeth-Thurms um einige hundert Ehlen übertraf. Nach 3 Minuten war sie kaum mehr sichtbar, sie schien kaum noch ein Stern der zweyten Größe zu seyn. Ihre Richtung war anfänglich gegen Süd-Osten; aber bald wurde sie von einem andern Luftstrome nach Nord-Osten getrieben. Man konnte sie noch auf einer beträchtlichen Höhe bald stille schwebend, bald fortgehend sehn, bis die Nacht dem Schauspiel ein Ende machte. Zu Hamburg und Görliz wurden gleichfalls Versuche gemacht, die eben so glüklich als die vorhergehenden ausfielen.

Das kalte Dännemark blieb so wenig als Teutschland in Aerostatischen Versuchen zurük. Den 27ten December des vergangenen Jahres ließ **Mylenstädt** eine von gefirnißtem seidenem Taffent gemachte Cylinderförmige Maschine, von drey Ehlen Länge, und dritthalb Fußen Breite, steigen; sie enthielt 23 Cubikfuße brennbarer Luft. Man versuchte, sie an einem Strikke zurükke zu halten, der aber von der aufsteigenden Kraft der Kugel zerrissen wurde; wel-

che nunmehr von Menschen Händen unabhängig, aber dafür einem sehr heftigen Winde unterworfen, in 5 Minuten über 1500 Fusse weit von Mylenstädts Hause fuhr, immer fort stieg, bis sie auf immer sich aus dem Gesichte verlor.

Italien, das unter allen Staaten von Europa, nach Frankreich der Zeitfolge nach die erste Stelle in der Geschichte der Aerostatik behaupten sollte, weist uns zuerst einen Grafen **Paul Andreani** auf, der sehr frühe an die Verfertigung einer großen Aerostatischen Maschine nach Montgolfiers Methode gefüllt, dachte, allein seinen Entwurf erst zu Ende des Hornungs ausführte. Ausser ihm finde ich von kleinen Aerostatischen Bällen in dem zweyten Theile von **Faujas** nichts als den einigen Versuch von Turin; und ich wage es nicht, weitere Nachrichten, die man zu dieser Zeit zwar in den öffentlichen Blättern las, in meine Geschichte einzurüken; indem solche Nachrichten wo nicht verdächtig, doch immer sehr unvollständig zu seyn pflegen.

Zu Turin also stieg den 11ten December 1783, eine Aerostatische Maschine auf, die von den Rittern **Lamanon** und **Nappion** und dem Doctor **Bonvoisin** verfertigt war und drey Fuß in der Höhe, zwey aber im Durchmesser hatte. Die Füllung dieser Maschine hatte das besondere, daß die brennbare Luft, zuerst in besondern Schläuchen gefüllt und aufbewahrt und aus diesen erst in die Kugel ge-

lassen wurde; und die italiänischen Physiker gaben vor, daß auf diesem Wege die Luft ungleich reiner und feiner erhalten werde. Die Kugel stieg wirklich so auf, daß die Erwartung aller Zuschauer völlig befriedigt werden konnte. Sie beschrieb anfänglich eine leichte krumme Linie; allein bald sahe man sie in sehr schneller senkrechter Bewegung durch die neblichte Atmosphäre fortgehen, bis sie über den Wolken noch eine Zeitlang sichtbar, endlich sich in den höhern Regionen der Luft unter dem lauten Beyfalle einer unzählbaren Menge von Zuschauern aus dem Gesichte verlor. Den Tag darauf erhielt man durch einen von Hr. Beccaria abgeschikten Eilboten die Nachricht, daß die Kugel um 3 Uhr Nachmittags 13 Meilen weit von Turin niedergefallen sey. Bis hieher wäre das ein ganz gemeiner Aerostatischer Versuch, allein einige angestellte Beobachtungen machen ihn merkwürdig. Die Kugel fieng an zu steigen des Morgens um 11 Uhr und 44 Minuten; und legte in den 24 ersten Secunden ihrer Bewegung gerade 216 Fuße senkrechter Höhe zurük: das Barometer stund dabei an dem Ufer des Po auf 27 Zoll und 10 Linien; und das Reaumurische Thermometer auf dem vierten Grad unter dem Gefrierpuncte. Nach zurükgelegtem Nebel erreichte die Maschine die Höhe der Wolken und schien einige Augenblikke stille zu stehen; erhub sich dann wieder, fiel wieder einige Augenblikke, stieg zum zweitenmale, erschien endlich wie ein hell erleuchteter

Punkt

Punct, der an scheinbarer Größe immer abnahm, bis er sich nach 5 Minuten 54 Secunden ganz aus dem Gesichte aller Zuschauer verlor. Die Luft war von keinem merklichen Winde bewegt; und eine ungleich kleinere Kugel, die man gleich nach der erstern steigen ließ, stieg ungleich schneller als die erstere, fiel aber eine viertel Stunde nach ihrer Abreise nicht weit von dem Orte ihres Aufsteigens wieder herab. Die unaufhörliche Bewegung, die auch bey der beynahe vollkommenen Windstille doch immer die Kugel von ihrer senkrechten Richtung ablenkte, bewies es deutlich, daß die Atmosphäre nie als ganz ruhig angesehen werden kann; und hiedurch werden nunmehr Boyles Versuche bestätigt, der sein Wasserbarometer nicht einen Augenblik lang ruhig fand. Es wurde ferner durch sie bestätigt, daß kein Wind vielleicht nicht einmal etliche hundert Toisen hoch, allein herrscht; sondern daß immer nach sehr verschiedenen und oft entgegen gesezten Richtungen Windströme gleichsam Schichtenweise übereinander wehen; und daß also die Richtung der Wetterhähne uns nur in den wenigsten Fällen die Gegend anzeigen kann, nach welcher die Kugel ihren Weg fortsezen wird. Vielleicht läßt sich daraus hoffen, daß auch ohne Steuerruder und ohne mechanische Mittel eine grössere Aerostatische Maschine nach jeder beliebigen Richtung bewegt werden kann, sobald man es nur soweit wird gebracht haben, die spezifische Leichtigkeit der Kugel

nach Gefallen zu vermehren und zu vermindern. Ich seze endlich noch eine dritte Anmerkung hinzu, die ich durch unsere vaterländische Versuche zu mehreren malen bestätigt fand; und die wenigstens in unserer Theorie der Winde noch nicht so allgemein festgesezt ist, als sie es seyn sollte. Sie besteht darinn, daß die wenigsten Winde horizontal wehen, sondern fast immer mit dem Horizonte mehr oder weniger schiefe Winkel machen.

Noch andere von **Lamanon** angestellte Beobachtungen die auch bey **Faujas** erzählt sind, können hier nicht ganz mit Stillschweigen übergangen werden. Man bemerkte um die Kugel eine kleine besondere Atmosphäre, die sich durch ihre dunkle und nahe bey der Oberfläche ganz ins Schwarze fallende Farbe, von der gemeinen Luft sehr deutlich unterschied. **Lamanon** hält diese Atmosphäre für unerklärbar; allein seinen Gegengründen ohnerachtet, wird es entweder doch brennbare Luft gewesen seyn, die in sichtbaren Dünsten durch die Poros des Häutchens sich verlor, von der Kälte verdichtet, und gleichförmig um die Kugel herum ausgebreitet wurde; oder die feinsten Theile vielleicht des Firnisses, der auch bey dem geringsten Grade der Wärme, immer, und oft nur zu geschwinde ausdünstet.

Auf der Insel Malta stieg den 8ten April 1784 auch eine Aerostatische Maschine, die 9 Fuß Höhe und 6 Fuß im Durchmesser hatte, in einer Minute eine Höhe von

500 Toisen erreichte und nach 10 Minuten auf einem der Felsen niederfiel auf welchen das Fort St. Elmo erbaut ist.

Noch eine der sonderbarsten Aerostatischen Anekdoten erhielt man aus Philadelphia, wo die ausserordentliche Entdekkung der Herrn **Montgolfier** gleichfalls in den Zeitungen angekündigt wurde. Sie ist aus dem 134sten Stükke des Pariser Journals genommen; für ihre Gewisheit aber können wir um so viel weniger Bürge seyn, da sie selbst in Frankreich wenig Glauben fand, und in einem der folgenden Stükke ein Ungenannter sich die Mühe geben muste, wenigstens die ungeheuren Schreibfehler zu reinigen und zu verbessern, die entweder die Unwissenheit oder die Bosheit des eben so wenig genannten amerikanischen Correspondenten in den Namen der Professoren verursacht hatte. Die Hrn. **Rittenhausen** und **Hopkin** fiengen ihre Versuche zuerst mit ganz kleinen Blasen, und dann mit grössern Ballons an; und da ihnen die Hilfsmittel fehlten, diese leztere so groß zu machen, daß sie Menschen mit erheben könnten, so verbanden sie mit Strikken 47 kleinere Ballons aneinander, und sezten noch in den ersten Versuchen einen Käfig, und dann einen Korb oder vielmehr eine Art von Tragsessel hinzu. Es wurden in den ersten Versuchen einige Thiere in den Käfig gesezt, die beym Herunterlassen sich ungemein wohl befanden. Den Tag darauf sezte sich

ein Mann in den Käfig, stieg 15 Schuh hoch, und bat um Gottes Barmherzigkeit Willen, daß man ihn wieder harablassen sollte. Für Geld ließ sich James **Wilcok**, ein Wagner bewegen, 50 Fuß hoch zu steigen, wollte aber auch nicht höher. Die ersten Versuche sind natürlich immer langsam, allein mit Riesenschritten gieng das neugeschaffene amerikanische Volk, das sich seine Freyheit so theuer erkauft hatte, auf der von ihren Bundsgenossen zuerst entdekten Aerostatischen Laufbahn fort. Dann noch einige Tage hernach entschloß sich **Wilcok**, bey losgeschnittenen Strikken sich in der Maschine dem Winde zu überlassen, allein doch auf zwey Bedingungen, erstens gegen die baare Bezahlung von 50 Dollars die man ihm erlegen muste, und dann für die Erlaubniß, soviel von den 47 Kugeln aufzustechen, als es ihm beliebte, wann es ihm je in den obern Luftschichten übel werden sollte. Beynahe ganz Nordamerika versammlete sich an dem grossen Tage, da der erste Amerikaner à Ballon perdu sich in die Kugel sezzen sollte, und sahe erstaunt zu, wie der von Natur unerschrokkene und beherzte **Wilcok** auf einer Höhe von 97 Fussen mit dem Kopfe zum Korbe hinaus sahe und seine Zufriedenheit zu verstehen gab. Der Mann befand sich auf dieser Höhe fünf Minuten lang ganz wohl, und diese Höhe war auch wirklich die gröste, welche diese Aerostatische Maschine erreichen konnte; allein auf einmal erhub sich ein West-

wind, der dem Helden einen Angstschweis nach dem andern auspreste. **Wilcok** bedachte sich nicht einen Augenblik lang; er durchstach dem ihm gegebenen Unterricht gemäs zuerst drey der Ballons, sodann noch drey, dann noch fünf andere: und aus Ungeschiklichkeit alle von einer Seite. Die Folge davon war die, daß er auf eine hölzerne Wand fiel, und der Doctor eine verrenkte Hand einzurichten bekam. Es endigt sich meine gedrukte Nachricht noch mit der Ankündigung einer grössern Aerostatischen Maschine, von der aber bisher in Europa nichts bekannt geworden ist.

Ich habe bisher von den sehr zalreichen Aerostatischen Versuchen aus meinem Vaterlande, sowohl mit brennbarer Luft, als auch nach **Montgolfiers** Methode, nichts gesagt, und ich sehe sie würklich für zu wichtig an, um nur im Vorbeygehen erzählt zu werden; sie sollen daher einem besondern Theile meiner Geschichte vorbehalten seyn. Ich begnüge mich also hier, einem Teutschen Publicum wenigstens in seiner Art den wahrhaftig großen Künstler anzuzeigen, dem Strasburg alle seine bisher glüklich ausgefallene Aerostatische Versuche beynahe allein zu verdanken hat. **Karl Enslin**, ein junger Künstler aus Würtemberg, kam vor einigen Jahren nach Strasburg, war ganz unbemerkt ein Jahrlang mit dem gemeinen Titel eines Lernenden zufrieden; legte sich aber im Verborgenen auf einen Zweig der Kunst nach dem andern. Ohne

die geringste Kenntniß der Mathematik und Physik; ohne Kenntniß irgend einer andern Sprache, die nicht seine Mutterſprache war, ohne alle Theorie, ohne Anleitung und ohne mündlichen Unterricht, allein dafür mit einem unerſchöpflichen Erfindungsgeiſte begabt, der ihm alles möglich machte, ergrif er ſchon in der erſteren Hälfte des vorigen Winters die erwünſchte Gelegenheit, die ihm die Montgolfier'ſche Entdekung darbot; verfertigte Aeroſtatiſche Maſchinen aller möglichen Gattungen, zu einer Zeit, wo noch den gröſten Gelehrten kein Verſuch gelingen wollte; unternahm es beynahe allein, eine Montgolfier'ſche 80 Fuß hohe Maſchine zu verfertigen, und führte den großen Entwurf glüklich aus, der in ſeiner Klaſſe noch einer der erſten war; erhielt endlich auch bey den Vornehmen und Großen allen den Beyfall und Unterſtüzung, die ein Fremdling erwarten konnte, und Beweiſe wahrer Freundſchaft, die ihm mehr als alles ſchäzbar ſeyn muſten, und verlangt nun nicht mehr in ſein Vaterland zurük zu kehren.

Zweyter Abschnitt.

Zweyte Aerostatische Maschine von Montgolfier, die zu Paris den 12. September steigen sollte, allein vom Regen zerstört wurde.

Es näherte sich nunmehr die Zeit, die alle Einwohner von Paris und der benachbarten Provinzen mit der grösten Ungeduld erwarteten; der Tag, wo jeder das mit seinen Augen sehen sollte, was er bisher immer nur gelesen und gehört hatte, und immer noch nicht glauben konnte. Der jüngere **Montgolfier** war einige Tage vor dem Versuche auf dem **Mars-Felde** nach Paris gekommen; fand dort alles in der grösten Gährung, und statt daß sein Ruhm durch die meisterhafte Nachahmung der Herrn **Charles** und **Robert** sollte vermindert worden seyn, so wurde er nur um so viel mehr erhöhet: Paris vergaß seine eigene große Leute, und sahe allein auf den Fremdling. Das Pariser Journal, die allgemeine Quelle aller gelehrten Neuigkeiten, war lange nicht an Blättern zahlreich genug, um alles zu enthalten was über die Montgolfier'sche Erfindung geredet und geschrieben wurde; und so oft es sich über **Montgolfier**

erklärte, so geschah es immer in der erhabenen Sprache der Ehrfurcht und der Bewunderung. Montgolfier selbst konnte den Bitten und dem grosmüthigen Anerbieten der Akademie nicht länger widerstehen, und eilte, die allgemeine Erwartung seiner Nation mit einem Aerostaten zu befriedigen, der mit der grösten Geschwindigkeit in dem Garten des Herrn **Reveillon** in der Gasse Montreuil der Vorstadt St. Antoine verfertigt wurde.

Es wurde diese Maschine aus 3 sehr großen Stükken zusammengesezt. Ihr mittlerer Theil stellte einen Cylinder von 24 Fußen Höhe, und 40 Fußen Durchmesser vor. Ihr oberer Theil war ein Kegel von 27 1/2 Höhe; ihr unterster Theil endlich ein abgekürzter Kegel dessen grösere Basis 32 Fusse, die kleinere 15 Fuß hatte und deren Höhe 18 1/2 Fusse betrug. Die Maschine war so verfertigt, daß diese 3 blos an ihren Enden zusammen geknüpfte Theile sehr leicht mit den Fingern wieder abgesondert und auf eine Ebene gelegt werden konnten. Allein jeder bestund wieder aus 24 so zusammen genähten Stükken, daß die Nahten beym Cylinder mit einander parallel liefen, beym Kegel aber sich im Scheitelpunkte vereinigten. Von der innern Luft ausgedehnt stellte diese Maschine ein ablanges Sphäroid vor, das 70 Fuß Höhe und 40 im grösten Durchmesser hatte. Die Malerey war mit ihren Zieraten so beschaffen, daß man von weitem ein Zelt zu sehen glaubte: und das ganze zeugte von der Bescheidenheit und

dem einfachen und schönen Geschmake ihres Erfinders. Das Gewicht der Maschine wurde auf 1000 Pfunde und das Gewicht eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft auf 4500 Pfunde geschäzt. Die specifische Schwere der innern Luft schäzte **Montgolfier** damals selbst noch auf die Hälfte der äussern, und so wog die ganze Masse dieser Luft 2250 Pfund. Durch neuere Beobachtungen und Versuche ist es mit ziemlicher Gewisheit entschieden worden, daß die specifische Schwere der innern Luft wenigstens auf zwey Drittheile der äussern ge schäzt werden müsse; und nach dieser Angabe wog die Masse der innern Luft 3000, und mit der Kugel selbst 4000 Pfunde, und so muste die Maschine steigen mit einem Uibergewicht von 500 Pfunden; und mit einer beschleunigenden Kraft, die etwa der achte Theil unserer Schwere war. Unglüklicher Weise näherte sich damals die Zeit, da die unbeständige und oft ungestüme Herbstwitterung mehr als einmal die schon zurükgelegte Arbeit zerstörte. Nach dem Bericht des **Faujas de Saint Fond** war es unmöglich, eine so ungeheure Maschine anderswo, als unter freyem Himmel zu verfertigen; gleichwohl wurden alle drey Aerostaten, die Strasburg bisher gesehen hat, und wovon besonders der leztere 100 Fusse Höhe, und 84 Fusse im grösten Durchmesser hatte, und der großen Lyoner Maschine wenig an Größe nachgab, alle in verschlossenen, und des Winters über erwärmten Sälen verfertigt,

wo die Arbeiter vor Frost und Regen, Schnee und Winden hinlänglich geschüzt waren. Allein noch einmal, nach Faujas de St. Fond wiederholter Versicherung, hatte noch niemals eine Maschine soviel Sorgen und Unruhe verursacht.

Es fand **Montgolfier** an dem Besizzer dieses Gartens, dem Hrn. **Reveillon**, Eigenthümer einer königlichen Papiermanufaktur, dem alten Freunde und Korrespondenten des Montgolfier'schen Hauses, alle Bequemlichkeit und alle Vortheile die man unter freyem Himmel haben konnte. **Reveillon** sezte oft seine Geschäfte hintan, und opferte seine Zeit auf, um das Unternehmen des Freundes zu unterstüzzen, mit einer Uneigennüzzigkeit die ihm die gröste Ehre machte. Die Maschine selbst wurde von einer ziemlich starken Leinwand verfertigt, so wie man sie zu Tapeten zu brauchen pflegt; und auf beyden Seiten mit Papier überzogen, auf welches dann erst die Farbe getragen wurde. Ihre innere Fläche war weiß, und bey der Wahl des Anstrichs hütete man sich vorzüglich, kein Oel und überhaupt nichts dazu zu nehmen, das sie der Gefahr vom Feuer ergriffen und verzehrt zu werden, zu sehr ausgesezt hätte. Man hat es dem Herrn **Montgolfier** als einen Fehler ausgelegt in der Wahl des Zeuges zu sparsam gewesen zu seyn; ein Fehler der ihm wirklich Ehre machen muß, da die

Maschine auf Unkosten der Akademie, und nicht auf seine eigene verfertigt wurde.

Man machte den 11 September den ersten Versuch damit. Die Maschine war fertig, die Witterung schön und Paris sah dann endlich zum ersten mal seine Zweifel gehoben, und seine Neugierde befriedigt. Die Maschine von allen Seiten ausgedehnt, stund in ihrer ganzen Schönheit aufrecht da, und fieng an nach einem neun Minuten lang fortgesezten Feuer, mit einer Gewalt aufwärts zu steigen, die mit der Rechnung ziemlich übereinstimmte. Acht Männer, die sie zurükhalten wollten, waren mit ihrem Gewichte nicht hinlänglich, die Maschine zurükzuhalten; man muste daher die Zahl der Arbeiter noch merklich vergrößern. Den 12 Herbstmonat, am folgenden Tage und an dem lezten ihres Daseyns erschienen die Herren **Cadet**, **Bossut**, **Brisson**, **Lavoisier** und **Desmarest**, Mitglieder und Abgeordnete der Akademie, früh Morgens in dem Garten des Hrn. **Reveillon**, und sahen nicht ohne Unruhe, wie ein dichtes Gewölke vom Horizonte aufstieg, das Sturmwind und Regen ankündigte. Man achtete zu wenig auf diese Vorboten, und fieng an um die unzählbare Menge von Zuschauern einigermaßen zu befriedigen, unter der Maschine zu feuern. Man muß aus allem diesem schließen, daß die Maschine dem Regen und dem Winde ganz frey ausgesezt war; allein wie leicht konnte man sie wenigstens mit

einem Zelte beschüzzen und einen der folgenden Tage zum Versuche bestimmen ?

Fünfzig Pfunde dürres Stroh, und zehn Pfunde Wolle wurden unter der Maschine in zehn Minuten verbrannt; und es blieb das nicht aus, was auch bey den unglüklichsten Versuchen dieser Art immer zu geschehen pflegt: die Maschine dehnte sich aus, entwikkelte sich völlig, blieb zum Erstaunen aller Zuschauer stehen; und an der Spannung der Seile, an der Kraft mit der sie zurükgehalten werden muste, erkannte man bald in ihr einen Körper, der von dem allgemeinen Gesezze der Natur dadurch eine Ausnahme zu machen schien, daß er der Schwere nicht mehr unterworfen, sich von der Erde entfernen wollte. Die Maschine stieg wirklich, erhielt sich noch mit einem fremden Gewichte von 500 Pfunden einige Fusse hoch über dem Horizonte, und dies war der einzige günstige Augenblik, da der Aerostate hätte steigen können, wenn er sich selbst überlassen worden wäre. Man versäumte ihn, und gleich darauf stellte sich der längst gefürchtete Regen und der heftigste Wind ein. Das einzige Mittel die Maschine zu retten, war, sie wirklich dem Winde zu überlassen; dies rieth wenigstens **Argant** ein Freund von **Montgolfier**, der der Naturlehre schon wichtige Dienste geleistet hatte. Allein die Maschine war zu höhern Versuchen bestimmt; man hielt sie also mit Seilen zurük. Die Maschine, die nun im eigentlichsten

Verstande mit allen vier Elementen zu kämpfen hatte, und ohnehin in ihrer Art fehlerhaft genug war, bekam an mehrern Orten Risse, der Leim wurde vom Regen aufgelöst, das Papier fiel stükweise herab, die Nahten des Leinwands, der nun dem Regenwetter ausgesezt war, und es 24 Stunden lang bleiben muste, giengen alle auseinander; und diese wirklich schöne Maschine war in kurzer Zeit zerstört, und die Leinwand zu weitern Versuchen völlig unbrauchbar.

Das in seiner Hoffnung getäuschte Publikum war zu gesittet und zu vernünftig, um dem Erfinder einen ohne seine Schuld fehlgeschlagenen Versuch zur Last zu legen; man vereinigte sich vielmehr, ihm die deutlichsten und rühmlichsten Beweise der allgemeinen Hochachtung darzulegen; man munterte ihn zu fernern Versuchen auf; und die Abgeordneten der Akademie berichteten unverzüglich die Sache in einem kleinen Gutachten, das **Montgolfier völlig entschuldigte und ihre eigene Billigkeit in ein sehr rühmliches Licht sezte.**

Dritter Abschnitt.

Dritter Aerostate der Herren Montgolfier; Versuch zu Versailles den 19 Herbstmonat 1783.

Der Hauptversuch mit der nunmehr zerstörten Maschine war schon in dem 156 Stüke des Journals, auf den 19 September mit Gewißheit angekündigt; und zugleich gesagt, daß er zu Versailles in Gegenwart Sr. Majestät des Königs und des königlichen Hauses vor sich gehen sollte. **Montgolfier**, ohne sich lange durch die Unmöglichkeit zu entschuldigen, wandte sogleich diesen und den folgenden Tag dazu an, daß er zu einer neuen Maschine den Entwurf machte, und die übrigen fünf Tage, daß er diesen Entwurf wirklich ausführte. **Montgolfier** gieng für dieses mal weniger sparsam zu Werke; er nahm die beste Leinwand dazu die er haben konnte; seine Freunde vereinigten sich mit ihm, und so wurde die Maschine am Donnerstage völlig fertig, die am Sonntage erst angefangen worden war. Es ist nicht zu begreifen, wie ein Aerostate, der 57 Fuß Höhe, 41 im grösten Durchmesser, und 40000 Kubikfusse körperlichen Innhalt hatte, und zu welchem Künstler und Handwerker aller Arten erfodert wurden, in vier Tagen ganz

geendigt, und noch am Abende des lezten Tages in Gegenwart der nemlichen Mitglieder der Akademie, der erste Versuch damit gemacht werden konnte, der den glüklichen Erfolg wenigstens so weit ausser allen Zweifel sezte, als es von menschlicher Vorsicht abhieng.

In dem grosen Schloßhofe zu Versailles wurde unterdessen das achtekkigte Gerüst aufgerichtet, das bey dem Montgolfier'schen Versuche noch zur Zeit unentbehrlich ist. Es war für dieses mal nur von Balken und hölzernen Seitenwänden verfertigt, und oben mit Diehlen belegt. Der ganze Durchmesser dieses Achtekkes war 24 Fusse, allein im Mittelpunkte hatte die oberste Bedekkung noch eine innere und ähnliche achtekkigte Oeffnung, die 15 Fusse zum Durchmesser hatte. Auf diesem Gerüste ruhete nnn die Maschine; ihre unterste Oeffnung lag unmittelbar auf dem Mittelpunkte der obern Dekke; so daß das Feuer, das in der Mitte des Gerüstes angezündet wurde, nach der Axe des Balls senkrecht hinauf stieg. Die Hülle der Kugel selbst lag zusammengelegt auf dem Gerüste; dieses leztere war von allen Seiten mit Tüchern behängt, die bis zur Erde herabhiengen; und von beyden Seiten des Gerüstes stunden 72 Fusse hohe Pfähle; sie waren oben mit Rollen versehen, und über diese Rollen giengen sehr starke Seile, die an einem Ende sich im Gipfel der Maschine vereinigten, am andern bis zur Erde herabhiengen, und

den Arbeitern in die Hände gegeben wurden. Wer innerhalb des Gerüstes stund, glaubte in einem Zelte zu seyn; und so wie dieses unordentlich hingeworfene Tuch sich von aussen zeigte, so sah es nichts weniger als einer Maschine ähnlich, die 57 Fuß Höhe, und 41 in ihrer grösten Breite hatte.

In der Mitte des Gerüstes befand sich die Glutpfanne, die 3 Fusse im Durchmesser hatte, und 4 Fusse über die Erde erhaben war. In dieser sollte das heftige Feuer angezündet werden; und um den untersten Theil der Maschine vor dem Feuer zu schüzzen, hatte dieser noch einen besondern Cylinder von sehr grobem Tuche, der innwendig mit Alaun-Erde bestrichen, oben mit dem untern Theil der Maschine zusammengenäht war, und durch die innere achtekkigte Oeffnung bis zur Erde herabhieng. Es waren ferner unter dem Gerüste die hinlängliche Menge von Stroh und Wolle, wodurch das Feuer genährt werden sollte, und noch befand sich dabey ein von Weiden geflochtener Käfig, und in ihm ein Hammel, ein Hahn, und eine Ente, die man der Maschine mitgeben wollte. Auf ein Uhr Nachmittag war der Versuch angekündigt; und schon des Morgens frühe war die ganze Strasse mit Menschen, Pferden und Wägen bedekt, die von Paris nach Versailles führte; der Schloßhof, alle Fenster, die Gibel selbst und die Dächer der Gebäude waren mit Zuschauern bedekt;

vermuthlich waren auch die Schornsteine nicht vergessen. Unter diesen Zuschauern war der ganze Hof, die angesehensten Minister, die Prinzen vom Geblüte, die Königin, und Ludwig der XVI selbst; der mit der grösten Herablassung sich dem grosen Erfinder näherte, der seit einem Monat die allgemeine Aufmerksamkeit der Nation auf sich gezogen hatte: Ludwig XVI, der selbst in das Gerüste hineinzugehen geruhte, sich die kleinsten Umstände erklären ließ, und hier den Wissenschaften auf eine Art huldigte, die seiner erhabenen Denkungsart würdig war.

Um ein Uhr weniger 4 Minuten kündigte ein Kanonenschuß den Anfang des Versuches an. Die Seile wurden angezogen, der obere Theil der Maschine etwas erhoben, und bald zeigte sich die Kraft des angezündeten Feuers; die Maschine dehnte sich aus, ihre Falten entwikkelten sich; und in einem Augenblikke stund das aerostatische Gebäude da, das sich über die Wolken erheben sollte. Ein zweyter Kanonenschuß machte es allgemein, daß die Maschine zum Steigen bereit seye, und nur noch durch Seile zurükgehalten werden könne. Noch eine dritte Kanone, und nun wurden die Seile abgeschnitten; unter dem allgemeinen frohen Zurufe der erstaunten Menge stieg sie mit langsamer Majestät immer höher, von einem Hunderte von Toisen zum andern hinauf, und nahm zugleich den Hammel, den Hahn und die Ente mit sich; die ersten Geschöpfe ihrer Art,

die dem Adler in seiner Geschwindigkeit nacheifern sollten, und denen der Mensch bald folgen wollte.

Ein Südwind verhinderte die Maschine ganz senkrecht zu steigen, sie beschrieb daher eine krumme gegen den Horizont geneigte Linie. Sie erreichte bald die Höhe, wo sie mit der umgebenden Luft im Gleichgewichte seyn muste. Nach einem Verlaufe von 8 Minuten fieng sie an ihre aufsteigende Kraft zu verlieren, senkte sich langsam wieder herab, erreichte endlich die Erde wieder, und ruhte in einer Entfernung von 1700 Toisen, in dem Walde von Vaucresson von ihrer Reise aus.

So gros die Bewunderung war, die dieser in aller Absicht ausserordentliche Versuch in den erstaunten Zuschauern erwekte: so war es doch bey weitem nicht die ganze Wirkung, die die Maschine leisten sollte, und **Montgolfier** war mit ihr noch nicht zufrieden. Ihre aufsteigende Kraft war blos augenbliklich, und nach einigen Minuten wirkte sie nicht mehr. Ein Aufenthalt von wenigstens 20 Minuten in der höhern Luft, eine Höhe von anderthalb Tausend Toisen, ein scheinbarer Durchmesser, bey dem sie dem Auge fast unsichtbar hätte werden sollen, dies war das wenigste, was der Erfinder erwartet hatte. War es irgend ein Fehler in dem Bau der Maschine; war es Mangel an Festigkeit, oder waren es die entgegengesezten Kräfte, mit welchen die Maschine zu kämpfen hatte; der heftigste Wind von einer Seite;

die zurükhaltenden und angezogenen Seile von der entgegengesezten Seite; die ausdehnende Kraft des Feuers, die die Leinwand gleich einer Trommel gespannt hatte; die specifische Leichtigkeit der Maschine selbst, mit der sie sich gewaltsam vom Gerüste zu erheben suchte; alles dieses verursachte einen Riß in dem obersten Theile der Maschine; gerade da wo die Wirkung davon für den glüklichen Ausgang des Versuches die nachtheiligste seyn muste. Ein Paar starke Bindfäden, mit welcher man die Oeffnung nur zur Noth wieder verschloß; und ein um so viel heftiger angefachtes Feuer war nun nicht hinlänglich den dadurch verursachten Schaden ganz zu ersezzen. Gleich in den ersten Augenblikken sahe man den sichtbaren weisen Dunst, der zur Oeffnung der Maschine hinausdrang, sehr schnell stieg, und nur zu geschwind durch die schwerere atmosphärische Luft von unten wieder ersezt wurde. Die Maschine fuhr so lange fort zu steigen, als sie specifisch leichter war: allein bald stund sie mit ihr im Gleichgewichte; und einen Augenblik darauf fiel sie, obgleich so langsam, als ein Körper in einem widerstehenden Mittel fallen muste, dessen Dichtigkeit von der seinigen sehr wenig verschieden war.

Pilatre de Rozier war der erste, der die Maschine zu Pferd erreichte; und sehr bald folgten ihm Abbé d'Espagnac, der Chevalier von Corimier, und Faujas de St. Fond nach. Sie sahen die Kugel im Grase

liegen in dem Theile des Waldes, der Carrefour-Marechal genannt wird ; kaum hieng sie noch zum Theil an dem Aste eines kleinen Eichbaumes, den sie mit Mühe bog. Indem sie über die Bäume weggieng, verwikkelte sich das sehr lange Seil woran der Käfig hieng, riß entzwey, der Käfig fiel von einer sehr geringen Höhe herab, ohne daß die Thiere im geringsten Schaden litten.

Es würde zu weitläufig seyn, die beyden Briefe ganz zu übersezzen, in welchen die auf der königlichen Sternwarte angestellten Höhenmessungen der Herren Le Gentil und Jeaurat enthalten sind ; und worin ohnehin für diejenigen, die die Rechnung selbst wiederholen wollten, eine viel zu unvollständige Nachricht ertheilt wird. Die Resultate beyder Beobachter gehen darauf hinaus, daß nach Le Gentil die Maschine in ihrer grösten Höhe 280 Toisen hoch über dem zweyten Stokwerke der Sternwarte; und nach Jeaurat 293 Toisen über dem Boden der Sternwarte sich befand ; ein Unterschied, der von der wirklichen Höhe der Sternwarte sehr wenig verschieden ist. Versailles selbst liegt ungefähr 40 Toisen höher als die Sternwarte, und so beträgt denn die senkrechte Höhe worauf sich der Aerostate von dem Gerüste an gerechnet, erhoben hatte, 240 Toisen. Die Zeit, in welcher er diese Höhe zurüklegte, war nach Le Gentil, 2 Minuten und 20 Sekunden.

Die Rechnung der französischen Physiker über die specifische Leichtigkeit dieses Aerostaten, beruht noch auf dem allgemein angenommenen Grundsazze, daß die specifische Schwere der innern Luft die Hälfte der atmosphärischen sey. Diese leztere wurde an dem Tage des Versuches auf 3192 Pfunde geschäzt; und so waren es dann 1596 Pfunde erhizte Luft, mit welchen die Maschine erfüllt war. Das ganze Gewicht der Kugel selbst, des Käfigs und des Hammels konnte höchstens auf 900 Pfunde angesezt werden; und es muste demnach die Maschine steigen mit einer Gewalt von 696 Pfund; die sich zur ganzen Masse der Kugel verhielt wie 696 zu 2496. Es stund demnach die beschleunigende Kraft der Kugel und unsere natürliche Schwere unter sich in dem Verhältnisse 7 zu 25.

Das ganze Steigen dieser Maschine war die Sache von 80 Pfunden Stroh und 5 Pfunden Wolle. **Faujas de St. Fond** ist mit Rechte ganz darüber erstaunt, wie sich 1600 Pfunde Luft aus 80 Pfunden Stroh entwikkeln konnten: und wir begreifen es selbst nicht. Das grose Misverhältnis zwischen dem sehr wenigen Stroh das verbrannt wird und der ungeheuren Masse Luft mit welcher der innere Raum des Aerostaten erfüllt seyn muß, beweist es allein ohne weitere Versuche, daß diese leztere wahrhaftig kein Produkt des erstern seyn kann, und daß die ganze innere Luft der Maschine nichts

weiter als atmosphärische Luft ist, die durchs Feuer erhizt, specifisch elastischer wird, und so die Fähigkeit erhält der äußern Luft das Gleichgewicht zu halten, und doch leichter als sie zu seyn. Im übrigen war die ganze Maschine von außen mit Wasserfarben angestrichen, und die innerste Fläche, die beynahe unmittelbar dem Feuer ausgesezt seyn muste, war mit einem besondern, vorzüglich aus Alaun-Erde bestehenden, und also feuerfesten Anstriche bedekt.

Vierter Abschnitt.

Vierte aerostatische Maschine des Herrn Montgolfier; nebst den damit in den leztern Monaten 1783 angestellten Versuchen.

Montgolfier erndtete immermehr die Früchte seiner Entdekkung ein; und wenn sonst die Vorstellung, die sich das Publikum von einem grosen aber entfernten Manne macht, meistens vermindert wird und fällt, sobald man den Mann selbst vor sich sieht, und näher mit ihm bekannt wird, so stieg vielmehr von Tage zu Tage die Bewunderung, mit der die ganze Nation einem Fremden begegnete, den sie wenigstens den in der Fabel vergötterten Menschen aus dem grauen Alterthume gleich-

sezte. Mit der tiefesten Ehrfurcht näherte sich ihm den 14 Oktober **Faujas de St. Fond** an der Spizze einer besonders dazu abgeordneten Gesellschaft der angesehensten Gelehrten, und überreichte ihm die goldene Schaumünze, die vermöge der sehr zahlreichen Beyträge der Vornehmen und Grosen von Frankreich, nach der Zeichnung des **Houdon**, von **Gateau** geprägt und am Werthe sehr kostbar war. **Montgolfier** empfieng dieses neue und schäzbare Denkmaal der öffentlichen Achtung mit der ihm vorzüglich eigenen Bescheidenheit; und sah darauf sein und seines Bruders Bildnisse, die unser ebenfalls grose Künstler **Guerin** zum ersten Theil der Geschichte der Aerostatik, nach eben dieser Schaumünze in Kupfer gestochen hat. Ein anderes Kupfer, das auch die Bildnisse der beyden **Montgolfiers** vorstellte, verfertigte **Launay**; und dieses leztere wurde mit vervielfältigten Exemplaren bald in ganz Frankreich allgemein, und auch von fremden Künstlern sehr frühe nachgeahmt. Man las unter dem Bildnisse die Verse:

Montgolfier que l'Europe entière
Ne saurait assez révérer,
A des airs franchi la carrière
Quand l'œil de ses rivaux cherche à la mésurer.

Die Entwürfe der erfinderischen Köpfe der Nation, und gerade derjenigen Nation, die sich durch Wiz und

blühende Einbildungskraft von allen übrigen auszeichnet, erweiterten sich täglich und giengen bis ins Unendliche. Montgolfier selbst gieng nun mit grösern Dingen um, und, um seine wahrhaft grose Entdekkung der Vollkommenheit immer näher zu bringen, legte er an eine neue Maschine Hand, und richtete sie ganz dazu ein, Menschen mit zu erheben. Es war wirklich viel, daß er sich durch keine Schwierigkeiten abschrekken ließ, seinen grosen Entwurf durchzusezzen; selbst durch diejenige nicht, die ihm der Neid verursachte, der zwar sich nicht öffentlich zeigen durfte, aber doch im Stillen mit seinem Verdienste in geradem Verhältnisse fortgieng. Montgolfier sah ruhig zu, wie seine zweyte Maschine vom Regen zerstört wurde, und die dritte noch in dem Augenblikke da sie steigen sollte, vom Winde einen Riß bekam, der die Hälfte seiner ganzen Erwartung vereitelte; und arbeitete unerschrokken auf den grosen Endzwek los, eine Luftreise anzustellen, und sich ein Element unterwürfig zu machen, in welches sich bisher noch kein Sterblicher gewagt hatte.

Es war diese vierte Maschine von Montgolfier eben diejenige, die in dem ersten Theile meiner Geschichte von Guerin sehr schön vorgestellt worden ist; so wie ich mir es immerdar zum Gesezze machen werde, diejenigen aerostatischen Maschinen, die mit Menschen wirklich gestiegensind, entweder von ihm oder von Weise mit

einer Genauigkeit und Schönheit darstellen zu lassen, die der Pariser Originalen wenig nachgeben sollen. Sie war dem äußern Umfange nach eyförmig, und würde sich am besten mit einer Ellipsoide haben vergleichen lassen. Ihre senkrechte Höhe war 70 Fuß; ihr gröster Durchmesser 46. Als eine Ellipsoide, deren gröste Axe 70, und die kleinste 46 Fuße betrug, sollte sie nach den vernünftigsten Gründen der Stereometrie 77556 Kubikfuße körperlichen Innhalts gehabt haben, und gleichwohl hatte sie nach Faujas de St. Fond nur 60000 Kubikfuße. Ich wollte beynahe wetten, daß hier die Rechnung des Schriftstellers unrichtig, und um ein ganzes Viertheil zu klein angegeben ist, um soviel mehr, da die Maschine ungleich mehr leistete, als ein Aerostate von 60000 Kubikfußen leisten konnte.

Der obere Theil der Maschine war mit Lilien geziert; und unter diesen sah man die zwölf Zeichen des Thierkreises mit Goldfarben vorgestellt. In ihrer Mitte befanden sich die Anfangsbuchstaben des königlichen Namens, mit Sonnen untermischt, ihr unterer Theil zeigte vier Adler mit ausgebreiteten Flügeln, die von der Galerie sich zu erheben, und im Fluge die Maschine zu tragen schienen.

Der merkwürdigste Theil endlich, den man noch an keiner der vorhergehenden gesehen hatte, war die Galerie; sie bestund aus geflochtenen Weiden, umgab den

ganzen untern Theil der Maschine; war mit einer Menge Seile an ihrem untern und mittlern Theil befestigt, und mit sehr vielem Geschmakke mit gemalten Tüchern behängt. Ihre Breite war drey Fuß; und sie war zu beyden Seiten mit einem Geländer von gleicher Höhe versehen, ihr innerer Durchmesser aber und zugleich der Durchmesser des untern Theils der Maschine war 15 Fuß. Der Nuzzen dieser Galerie war noch außerdem sehr groß; denn durch dieses Mittel allein konnte die Maschine im Gleichgewichte, und in ihrer senkrechten Richtung erhalten werden. In der Mitte dieser Galerie endlich hieng die Glutpfanne an Ketten und eisernen Stangen herab; und so konnte man von der Galerie aus das Feuer mit Stroh unterhalten; allein man muste sich gefallen lassen in der Entfernung von 8 Fußen aufs höchste einem glüenden Ofen, und einer sehr starken Hizze ausgesezt zu seyn. Es wog die ganze Maschine wenigstens 1600 Pfunde, die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft, den Kubikfuß zu 11 Quentchen gerechnet, betrug nach meiner Rechnung des körperlichen Innhalts 6665 Pfunde; allein nach der Rechnung des **Faujas de St. Fond** nur 5156 Pfunde. Nehmen wir die innere Luft zur äußern wie 1 zu 2, so betrug das Gewicht der innern Luft 3332 Pfunde; und so können nur nach meiner Rechnung die 1700 Pfunde aufsteigende Kraft übrig bleiben, welche die Maschine wirklich gehabt haben muß.

Die Maschine wurde wieder in dem Garten des Herrn **Reveillon** verfertigt; und in dem Pariser Journale ausdrüklich angekündigt, daß sie nur zu einer ernsthaften Physik bestimmt wäre; und daß die damit anzustellenden Versuche nur dem wahren Naturforscher merkwürdig, und für den ungleich grösern Theil des Publikums sehr unwichtig seyn würden. Allein diese Vorsicht half hier sehr wenig; der Garten des Herrn **Reveillon** war nichts destoweniger den ganzen Tag über mit Zuschauern angefüllt; und es wurde eine neue Art von Promenade, in den Garten des Herrn **Reveillon** zu gehen. So wurden auch hier die Versuche, die **Montgolfier** blos für sich anstellen wollte, gleichsam zu Nationalangelegenheiten; und die Naturforscher, die selbst noch erst lernen wollten, sahen sich bey dem geringsten fehlgeschlagenen Versuche den Vorwürfen und dem allgemeinen Tadel des Publikums ausgesezt.

Der Aerostate war schon den 10 Oktober ganz fertig. **Pilatre de Rozier**, der unmittelbar nach dem Versuche auf dem Marsfelde den festen Entschluß gefast hatte eine Luftreise zu unternehmen es koste was es wolle, bewarb sich in dieser Absicht frühe um die Freundschaft des Herrn **Montgolfier**, erhielt sie auch, theilte ihm seine Ideen mit, hatte das Vergnügen mehrere davon von dem Erfinder gebilligt und ausgeführt zu

sehen, und bat sich von ihm die Erlaubnis aus mit dieser neuen Maschine zuerst aufzusteigen.

Den 15 Oktober verbreitete sich die gewisse Nachricht, daß **Montgolfier** eine Anfangsprobe mit seiner Maschine machen, und **Pilatre de Rozier** in ihr aufsteigen würde. Sogleich sammelte sich eine zahllose Menge Zuschauer, die der Garten des Herrn **Reveillon** bey weitem nicht alle fassen konnte. Der beherzte **Rozier**, dürstend nach der Ehre, in den Jahrbüchern der Wissenschaften als der erste Aeronaute unter den Sterblichen aufgestellt zu seyn, bestieg die Galerie, erschrak nicht vor dem glüenden Ofen in ihrem Mittelpunkt; verstärkte vielmehr das Feuer, und befahl man sollte die Seile nachlassen. Es geschah; und so stieg die Maschine mit ihrem Bewohner bis auf eine Höhe von achtzig Fußen hinauf, blieb auf dieser Höhe 6 Minuten lang stehen, und so wie das Feuer nach und nach schwächer wurde, so senkte sie sich allmählig wieder herab, erreichte die Erde wieder; erhub sich wieder von neuem, so wie **Rozier** aufstieg, auf eine gewisse Höhe, fiel zum zweyten mal, und blieb dann ruhig auf der Erde stehen, bis endlich die innere Luft die Last der Tücher nicht mehr ertragen konnte, und sie nach und nach wieder in ihre vorige Gestalt eines Zeltes zurükkehrte.

Aufgemuntert durch den glüklichen Ausgang seines Versuches wiederhohlte ihn **Montgolfier** den 17ten October zum zweytenmal. Der Versuch fiel minder glüklich aus; ein Unterschied, der von billigen Zuschauern offenbar keiner andern Ursache, als der etwas stürmischen Witterung und dem wirklich heftigen Winde zugeschrieben werden konnte. Und doch hatte es auf die Denkungsart eines ziemlich grosen Theils des Publikums einen sehr nachtheiligen Einfluß, daß der Versuch nicht völlig gelungen war. Unter den vielen Zuschauern wovon der größere Theil freilich den Erfinder schadlos hielt, waren auch einige nur in der widrigen Absicht hieher gekommen, sich zu belustigen, über die grosen Entwürfe ihres Mitbürgers, wo möglich zu spotten, und auch den geringsten seiner Fehler ihrer unwürdigen Satire preis zu geben. **Montgolfier** fand für nothwendig sich gegen seine Feinde, ob sie gleich keine ernsthafte Widerlegung verdienten, in dem 296 Stükke des Pariser Journals zu vertheidigen, und erklärte den ganzen Versuch aus der Theorie der zusammengesezten Kräfte. Es kündigt dieser ganze Brief des Hr. **Montgolfier** den wahren Mathematiker an; und wirklich ist auch die Mathematik eine der Wissenschaften, die mit Physik und Chymie in dem Kopfe dieses grosen Erfinders vereinigt ist. Die Maschine, sagt **Montgolfier**, wurde an Seilen zurükgehalten die so ziemlich aus einem Mittelpunkte ausgiengen; sie muste nun also, sie mochte

steigen oder fallen, einen Kreisbogen beschreiben; und auf diesem Kreisbogen muste sie da stille stehen, wo die Kraft mit der die Maschine aufstieg der Stärke des Windes das Gleichgewicht hielt. Allein in dem gegenwärtigen Falle machten die Seile mit dem Horizonte meistens einen Winkel zwischen 40 und 50 Grad. Es folgt daraus, daß die beyden Seiten des Parallelogramms, wovon die eine Seite zur andern sich wie die Stärke des Windes zur aufsteigenden Kraft der Maschine verhalten muste, unter sich gleich waren. Die erstere dieser beyden Kräfte läst sich wieder in zwey andere zerlegen, die unter einem rechten Winkel in einander würkten, und unter sich auch gleich waren: die eine, die mit den gespanten Seilen in einer Richtung fortgieng, und von ihnen aufgehoben wurde, die andere, die auf die erstere senkrecht war, nach der Richtung des gemeldeten Kreisbogens würkte, und ohne die entgegengesezte Kraft des Feuers die Maschine genöthigt hätte, auf diesem Kreisbogen zu fallen. Beyde Kräften waren unter sich gleich; es muste sich daher jede unter ihnen zur ganzen Stärke des Windes verhalten wie die Seite eines Quadrats zu seiner Diagonale. Und so kommen die sieben Zehntheilchen von der ganzen Stärke des Windes heraus, von welchen Montgolfier in diesem Briefe sagt, daß sie allein angewandt worden wären, die Maschine abwärts zu treiben. So sehr dieser Brief eines weitern mathematischen Beweises bedarf.

so würde doch dieser hier den Fortgang der Geschichte zu sehr unterbrechen; und überdies ist es eine der vielen Untersuchungen, die ich nach den Grundsäzen einer höhern Mechanik über die Bewegung und Regierung der Aerostatischen Maschine zum Theile schon angestellt habe, und in besondern Abschnitten meines Werkes ausführen werde.

Sonntags den 19ten October war die Witterung so günstig als man es immer wünschen konnte, und an diesem Tage erst wurden die wiederholten Versuche angestellt, die als die ersten in der Geschichte der Aerostaten vorzüglich merkwürdig sind, und alle fernere Zweifel aus den Gemüthern verbannten. Um 4 Uhr Morgens wurde der erste Versuch angestellt; in fünf Minuten war die Maschine zum Aufsteigen bereit. Rozier bestieg die Galerie mit einem Gegengewicht von 100 Pfunden auf der andern Seite, und erhob sich, ohne daß das Feuer unterhalten wurde, auf eine Höhe von 200 Fussen; blieb auf dieser Höhe 6 Minuten lang, und dann senkte sich der Aerostate allmählig wieder herab.

Man füllte die Maschine wieder, Pilatre de Rozier bestieg die Galerie; und befand sich bald mit ihr und dem Ofen auf einer Höhe von 250 Fuß. Nach neun Minuten erhob sich ein ziemlich heftiger Windstoß aus Osten, der den Aerostaten auf die benachbarte Bäume hintrieb, wo er wirklich in Gefahr stund, von den Aesten beschädigt zu werden. Alles gab schon die

Maschine für verloren, und zitterte für dem Schiksale des Reisenden der bey der ganz schiefen Lage der Maschine in der grösten Gefahr stund, vom Feuer ergriffen zu werden; als der unerschrokkene de Rozier, der nie seine Gegenwart des Geistes verlor, schnell und wirksam das Feuer verstärkte. Auf einmal erhob sich der Aerostate, fand sein verlornes Gleichgewicht wieder, und stieg unter dem allgemeinen und frohen Zuruf der erstaunten Menge, majestätisch höher hinauf. Rozier wiederholte zu verschiedenen malen seinen Versuch, und überzeugte sich und die Zuschauer durch die beständigste Resultate, daß wann es auch noch über die Kräfte unserer Mechanik hinausgeht, den Aerostaten horizontal zu bewegen, es doch schon in unserer Macht steht, ihn willkührlich zum Steigen oder Fallen zu nöthigen.

Bey dem dritten Versuche an eben diesem Tage nahm de Rozier noch einen Reisegefährten zu sich: Es war Giroud de Villette; der auch in dem 299 Stükke des Pariser Journals, einen eigenhändigen Bericht seiner Reise bekannt machte. Sie bestiegen beyde die Gallerie und befanden sich in 15 Sekunden auf einer Höhe von 324 Fuß, sie blieben dort in dem vollkommensten Gleichgewichte 9 Minuten lang; ein sehr schönes und prächtiges Schauspiel für die Zuschauer, die zwey ihrer Mitbürger neben einem glühenden Ofen auf einer Höhe erblikten, die bisher nur die erhabenste Baukunst hatte erreichen

chen können. Auf dieser Höhe sahe man die Maschine sehr deutlich viele Meilen weit; allein selbst in dem Garten, wo der Versuch geschahe und über welchem sich die Maschine senkrecht befand, erblikte man beyde Reisende nicht mehr; nur durch Fernröhre konnte man sehen, wie Rozier am Ofen arbeitete und das Feuer unterhielt.

Die Maschine senkte sich wieder herab; **Giroud de Villette** stieg aus, und **Marquis d'Arlandes** Major unter der Infanterie, nahm seine Stelle ein. Sie stiegen beyde ungefähr auf die nämliche Höhe wie zuvor hinauf, und ihre ganze Reise war eine Wiederholung und Bestätigung der vorhergehenden. Aus der Stärke mit der die Maschine zurükgehalten werden muste, läst sich schliessen, daß sie ganz frey, und sich selbst überlassen, wenigstens auf eine Höhe von 1200 Toisen gestiegen seyn würde.

Der vollkommen glükliche Ausgang dieser Versuche ließ in allen Gemüthern keinen Zweifel mehr, sondern lauter Ueberzeugung zurük und der Enthusiasmus dafür war damals noch ungleich gröſſer, als er nach so vielen bisher geschehenen und noch weit glüklichern Versuchen jezt wirklich ist. Die allgemeine Beschäftigung, und die einzige Angelegenheit der Nation war die Aerostatische Maschine; und die brennbare Luft, die doch bey der ganzen Sache völlig unschuldig war, allein die alles gethan haben muste; die brennbare Luft die noch vor drey Monaten sich vor keiner Nase eines Stuzzers hätte dürfen

fühlen lassen, empfahl sich nunmehr selbst bey dem schönen Geschlechte durch ihre specifische Leichtigkeit: es war bald keine noch so zärtliche Dame mehr, die nicht Ballons machte, die gemachten Ballons mit brennbarer Luft füllte und in dieser neu erfundenen grosen Kunst auch ihre Kinder unterrichtete. Die allgemeine Gewogenheit mit der die brennbare Luft in allen guten Gesellschaften, auf allen Promenaden, bey allen öffentlichen Schauspielen, und selbst in den glänzenden Zirkeln des Hofes überall empfangen wurde, dehnte sich nach und nach auf ihre übrigen Schwestern aus; man redete von der fixen Luft, man erzählte von der dephlogistisirten, und man fand alles schön, was diese luftige Grazien an sich hatten. Allein freylich behielt die brennbare immer den Vorzug; dann von den übrigen hatte keine das solide Verdienst, Körper zum Steigen zu bringen und den Adler im Fluge zu erreichen.

Fünfter Abschnitt.

Versuch zu La Muette, den 21 Wintermonat 1783. Erste Luftreise.

Endlich wurde auch der grose Gedanke ausgeführt, Menschen mit der aerostatischen Maschine, ganz allein dem Winde, und ihrer specifischen Leichtigkeit zu überlassen, und die erste Luftreise vorzunehmen; gewiß der kühnste Entwurf, den noch jemals eine Wissenschaft unternommen hat. Die aerostatische Maschine befand sich noch bey weitem nicht auf dem Grade der Vollkommenheit, der den glüklichen Ausgang dieser Unternehmung auch nur wahrscheinlich hätte machen können. Mittel, sie horizontal zu bewegen, kannte man noch gar keine, ohne Steuerruder muste man sich gefallen lassen den fürchterlichen Folgen eines ungestümmen Windes ausgesezt zu seyn; nur das einzige stund in der Willkühr der Reisenden, ihr Feuer zu vermehren oder zu vermindern, und so zu steigen oder zu fallen; allein dieser sehr geringe Vortheil war noch lange nicht fähig, der immerwährenden und vernünftigsten Furcht vor der grösten Gefahr und dem schreklichsten Schiksale das Gleichgewicht zu halten. Die Sterblichen, die es zuerst

wagten, befanden sich in einer leichten, von längst ausgedörrten Weiden geflochtenen Galerie, die geschwinder als jeder andere Körper Feuer fassen konnte; um sie herum lag dürres brennbares Stroh, das ein einziges mal vom Feuer ergriffen, nimmermehr gelöscht worden wäre; und neben sich hatten sie die Glutpfanne und das helle auflodernde heftigste Flammenfeuer, das sie führen sollte. Sie waren bey dem geringsten nie zu vermeidenden Riß in dem obern Theile der Maschine der unausbleiblichen Gefahr ausgesezt, von einer Höhe von mehrern Hundert Toisen plözlich herab zu stürzen, ohne zu wissen wohin; und was noch mehr ist, sie entfernten sich von ihren Mitbrüdern, fuhren schnell in die weite unermeßliche Atmosphäre hinein, und sahen voraus, daß bey jeder Gefahr sie ohne Schuz und ohne die geringste Hilfe verlassen seyn würden. Allein bey aller dieser Gefahr gieng der unerhörte Versuch doch von statten; und der geprüfte Muth eines **Pilatre de Rozier** und eines **d'Arlandes** ersparte der Regierung die traurige Nothwendigkeit, zur ersten Luftreise einen Missethäter zu verurtheilen.

In jedem andern Lande, als Frankreich, wäre gewiß nicht der Physik zu Gefallen, die freye Bewegung einer **Montgolfier**'schen Maschine erlaubt worden, bey welcher nicht nur für die Reisenden selbst, sondern auch für alle Einwohner, die Gefahr eines herabfallenden flam-

menden Aerostats ausserordentlich gros und fürchterlich war. Selbst in unsern Zeiten, da die neu erfundene Kunst schon um vieles ihrer Vollkommenheit näher gekommen ist, und man schon mehr als ein Verwahrungsmittel kennt, die Gefahr des Feuers zu vermindern, ist es nicht nur in den Staaten des Grossultans, sondern auch in einigen der aufgeklärtesten Staaten von Europa bey harter Strafe und ohne alle Ausnahme verboten worden, jemals mehr **Montgolfier**'sche Versuche ins Grose zu wiederholen. Allein in Frankreich, dem Vaterlande der aerostatischen Maschinen, sezte die ganze Nation, und selbst jeder Particulier die gröste Ehre darinn, alle Unternehmungen des Erfinders zu unterstüzzen, und den Ausländern mit dem rühmlichsten Beyspiele voranzugehen.

Montgolfier nach seinen bisherigen glüklichen Versuchen, wünschte nun im Ernste seine Maschine mit einigen Reisenden, ganz von allen Seiten befreyt, dem Winde zu überlassen. Er hatte den glüklichen Ausgang seiner Versuche gesehen; und sah mit dem grösten Rechte, durch mehr als eine Erfahrung überzeugt, die Seile mit welchen man die Maschine zurükgehalten hatte, als wahre Hindernisse an, ohne welche sein Versuch noch unendlich schöner ausgefallen seyn müste. Sein Vorhaben wurde bald bekannt, und fand bald am Hofe selbst die rühmlichste Unterstüzzung. Die Herzogin von

Polignac, Gouvernante der königlichen Kinder und eine erklärte Gönnerin der Wissenschaften überhaupt, und vorzüglich der aerostatischen Versuche, bot dem Hrn. **Montgolfier** freywillig die weitläufigen Gärten des Schlosses von **La Muette** an, in welchem sich damals der Hof des **Dauphins** befand. Sie gieng ihrem erhabenen Zöglinge mit dem rühmlichsten Beyspiele vor, und unterließ nicht ihn in seiner zarten Kindheit zu unterrichten, daß es eine der ersten Pflichten der Könige sey, solche Unternehmungen zu unterstüzzen, die der Nation und dem Vaterlande Ehre machen, den Bürger beschäftigen, den Gelehrten über sein Jahrhundert erheben, den Künstler zur Nacheiferung reizen, solche Unternehmungen endlich, in welchen der Mensch von der grosen und schönen Seite seines Wizzes, seines Erfindungsgeistes und seines Scharfsinns erscheint.

Auf ihre Veranlassung also wurde der Aerostate in einen der Gärten von **La Muette** gebracht, die Masten aufgerichtet, das Gerüste gebaut, alles Nothwendige zum Versuche vorbereitet, der zugleich auf den zwanzigsten des Wintermonats festgesezt wurde. **Montgolfier**, der mitten in dem Fortgange seiner glüklichen Unternehmungen, und selbst mit den Lobeserhebungen seiner ganzen Nation immer mehr überhäuft, doch niemals vergas bescheiden zu seyn, verbat sich jede öffentliche Ankündigung, durch welche in dem Falle eines unglük-

lichen Ausgangs sein Verdienst vermindert worden wäre; und trat an dem Morgen des festgesezten Tages unter die zahllose Menge neugieriger und ungeduldiger Zuschauer, schüchtern hervor. Allein an diesem Tage war die Witterung nicht dazu gemacht, einen Versuch auszuführen, der als der erste in seiner Art nur unter den günstigsten Umständen unternommen werden konnte. Es stellten sich Windstöße ein, es folgte ihnen der heftigste Regen nach, und man sah sich genöthigt selbst bey der Ungewißheit ob es morgen besser gehen würde, die ganze Sache auf eine andere Zeit zu verschieben.

Mit einer allgemeinen Freude zertheilte sich in der Nacht das Gewölke, es heiterte sich der Himmel auf, es versammelten sich auf die gewisse Erwartung des noch nie gesehenen Schauspiels einige Hunderttausende von Zuschauern; und des Morgens um eilf Uhr legte man wieder Hand an die Ausführung des Versuches. Zwar war der Himmel noch nicht ganz ohne Gewölke, und die Windstille noch nicht vollkommen; allein man füllte doch die Maschine in wenig Minuten, und sogleich bestiegen die Herren **Pilatre de Rozier** und Marquis **d'Arlandes** die Galerie; **d'Arlandes**, der den Erfinder selbst dringend um die Erlaubnis ersucht hatte, der sich die gröste Ehre daraus machte **Montgolfiers** Entwürfe mit einem glüklichen Ausgange gekrönt und bestätigt zu haben; der auf die rühmliche Erlaubnis des Erfinders stolz war,

und der sich bey jeder Gefahr auf die Fähigkeiten, den Muth und die Klugheit seines Reisegefährten verließ.

Ein unglüklicher Zufall hätte die ganze Unternehmung beynahe zerstört. **Montgolfier** wollte noch einen Augenblik lang die aufsteigende Kraft seiner Maschine aufs genaueste untersuchen, und durch Gewichte bestimmen; und gab Befehl, daß der Aerostate noch an Seilen zurükgehalten werden sollte. Sogleich zeigten sich die widrigen Zufälle, die man noch immer bemerkt hatte, so oft man ihr ihren Willen nicht ließ; die Maschine unterlag unter den entgegengesezten Kräften, mit welchen sie zu kämpfen hatte; sie bekam einen starken Riß in ihrem obersten Theile; und sogleich fiel die ganze Masse von Leinwand zusammen, und in das heftigste Flammenfeuer hinein, in welchem sie ohne die schleunigste Hilfe auf immer zerstört worden wäre. Man lief sogleich hin, holte die Maschine aus dem Feuer heraus, und trug sie wieder auf das Gerüste. Die Arbeitsamkeit und der Eifer sie wiederherzustellen war allgemein; alles was sich durch den vornehmsten Rang unterschied, nahm den lebhaftesten Antheil an dem Zufalle; die Damen selbst boten sich an, an der Verbesserung zu arbeiten; in anderthalb Stunden war die Oeffnung wieder zugeschlossen, und die Maschine stund zum zweytenmal reisefertig da.

Nach einem acht Minuten lang fortgesezten Feuer bestiegen d'Arlandes und Rozier zum zweytenmal die Galerie; jeder verfügte sich an seinen verabredeten Posten; geschwinde wurde noch ein Augenblik benuzt, um die Galerie mit dem erfoderlichen Ballaste, und die Reisenden mit einigen Büscheln Stroh zu versehen, und um ein Uhr und 54 Minuten verließen sie glüklich die Erde. Gerade in der Richtung des Windes stund eine sehr lange Allee von hohen Bäumen; und es war mit Rechte zu befürchten, ob die aufsteigende Kraft der Maschine auch hinlänglich seyn würde, sie über dieselbe hinweg zu bewegen. Mit genauer Noth fuhr der Aerostate noch über die höchsten Spizzen der Bäume weg, und stieg dann ungehindert in die weite Atmosphäre hinauf.

Mit allgemeinem Frolokken sahen die Zuschauer, die im Anfange zwischen Furcht und Erstaunen getheilt waren, wie d'Arlandes und Rozier unbesorgt und freudig ihre Hüte abzogen, und die Zuschauer grüßten. Noch einige Minuten lang waren die Reisenden sichtbar; allein bald unterschied man sie nicht mehr; die Maschine allein blieb noch sichtbar, und schien den Zuschauern ein aufrechtes Faß von sehr mittelmäßiger Größe zu seyn. Sie folgte eine zeitlang dem Laufe der Seine, bis an die Barriere de la Conférence, wo sie quer über den Fluß hinüberflog; aber immer so weit von der Fläche

der Erde entfernt, daß man sie selbst in den engsten Gassen von Paris, und selbst in denjenigen, in welchen sich zu beyden Seiten die höchsten Gebäude befinden, sehr deutlich sehen konnte. Noch ein Phänomen machte diese erste Luftreise für einen Theil der Zuschauer merkwürdig. Die Maschine befand sich einmal auf ihrer Reise in gerader Linie zwischen der Sonne und einem der Thürme der Kathedralkirche, die alle mit Beobachtern und Zuschauern bedekt waren, und in diesem Augenblikke eine noch nie gesehene Sonnenfinsternis erlebten, die unter ihnen die lebhaftesten Bewegungen verursachte.

Weit ruhiger befanden sich neben dem glüenden Ofen, der sie mit ihrer Wolkensäule in die Luft trug, die ersten Luftsegler unter den Sterblichen **d'Arlandes** und **de Rozier**. Im ersten Augenblikke ihres Aufsteigens war **de Rozier** auf der östlichen, und **d'Arlandes** auf der westlichen Seite des Ofens; so daß der Richtung des Windes nach **d'Arlandes** der vorderste und **de Rozier** der hinterste war. Allein in dem Augenblikke, da die Maschine über die äußersten Aeste der Bäume wegfuhr, drehete sie sich zur Hälfte um ihre Axe, und nun wurde **d'Arlandes** rükwärts bewegt, **de Rozier** hatte den Wind im Gesichte, und in dieser Ordnung blieben auch beyde bis an das Ende ihrer Reise.

D'Arlandes mehr als hundert Fusse schon über die Zuschauer erhaben, bemerkte das tiefe Stillschweigen und die unbewegliche Ruhe, die unter den Zuschauern herrschte, und die in der That eine Folge ihres Erstaunens, ihrer Bewunderung und ihrer ängstlichen Furcht war. Um sie auf immer zu beruhigen und sie völlig zu überzeugen wie ungegründet diese Furcht sey, grüste er die zu sehr für ihn besorgten Bürger einige mal mit dem Arme: allein schon so weit entfernt, daß diese leichte Bewegung nicht mehr bemerkt wurde. Er nahm sodann sein Schnupftuch, entfaltete es, und bewegte es hin und her, als eine überzeugende Probe seines Wohlbefindens und seines Muthes, und dann erst bemerkte er in den Gärten von la Muette eine lebhafte wimmelnde Bewegung der unordentlichen Menschen-Masse, die durch die gewisse Nachricht von dem Wohlseyn ihres Mitbürgers in die angenehmste Bestürzung versezt wurde; es schien ihm, als wenn sie mit einer einzigen Bewegung auf die Mauer hingetrieben würde, und als wenn sie diese umwerfen wollte, um ihm auf seiner schnellen Reise nachzufolgen.

Bald sah d'Arlandes auch von dieser Menschen-Masse nichts mehr; kaum bemerkte er noch die Thürme der Kathedralkirche; noch einige Minuten hernach waren ihm auf der Erdfläche, die sich für ihn immer vergrößerte, kaum noch die Gärten von la Muette merk-

lich; als plözlich ihm de Rozier zurief: Sie thun ja gar nichts, und wir hören längst auf zu steigen. Von seinem Reisegefährten aufgemuntert, ergriff d'Arlandes ein Gebund Stroh, warf es ins Feuer, drehte sich dann gleich wieder um, und sah la Muette nicht mehr. Erstaunt darüber, warf er seine Augen auf die Seine hin, verfolgte sie mit den Blikken und entdekte endlich den Ort, wo die Oise sich mit der Seine vereinigte. Dies also wäre Conflans, sagte er; dort bey dieser nächsten Krümmung muß Poissy seyn; weiterhin St. Germain, dort St. Denys, näher hieher Seve; und wir müssen uns also in diesem Augenblikke senkrecht über Chaillot befinden. Er sah wirklich unter sich den Kirchthurm von Chaillot, indem er zur innern Oeffnung des Aerostats hinunter blikte. Zum zweyten mal sagte Pilatre zu ihm: **wir sinken, und hier ist die Seine unter uns. Das Feuer verstärkt, mein Freund**; und sogleich arbeiteten sie beyde. Allein anstatt aber über den Fluß hinüber, und gerade auf das Invaliden-Gebäude geführt zu werden, wie es die Richtung des Windes zu erfodern schien, blieben sie über der Seine, fuhren längst der Schwanen-Insel hin, befanden sich wieder senkrecht über der Seine, wurden gegen den Strom hingeführt, bis an die Barriere de la Conférence, ohne von diesem lästigen Flusse befreyt zu werden. Wird es denn gar unmöglich seyn,

sagte d'Arlandes zu Rozier, über den Fluß zu sezzen. — Ich glaube es wohl, Sie stehen ja ganz müßig da, — ich bin nicht so stark wie Sie, und wir befinden uns ja hier sehr wohl. Sogleich bewegte d'Arlandes die Glutpfanne, faste noch einen Bund Stroh mit der Gabel, schüttelte ihn über dem Feuer, und warf ihn mitten in die Flamme. Sogleich stieg die Maschine so schnell, daß d'Arlandes gleichsam unter den Achseln gefast, und empor gehoben sich fühlte. Für dieses mal steigen wir doch gewiß. —— Sie haben Recht, sagte de Rozier, jezt steigen wir.

In diesem Augenblikke hörte d'Arlandes in dem obern Theile der Maschine ein Krachen, und befürchtete, sie möchte zerrissen seyn; er sah hinauf, entdekte aber keine Oeffnung. Allein indem seine Blikke auf den obern Theil der Maschine geheftet waren, fühlte er sich gewaltsam erschüttert; die Maschine (die vermuthlich jezt mit der äussern Luft im Gleichgewichte war) stieg eine Zeitlang immer auf und ab, und machte die gleichzeitigen Schwingungen, die bey den Schiffen gewöhnlich sind: Tanzen Sie, oder was machen Sie, fragte d'Arlandes seinen Reisegefährten ziemlich lebhaft. — Ich? ich weiche nicht von der Stelle — desto besser also: so ist es denn wieder ein neuer Luftstrom, der uns vielleicht über den Fluß hin-

übersezzen wird. D'Arlandes sah um sich, sah vor sich die königliche Kriegsschule, hinter sich in einer Entfernung von etwa 400 Toisen das Invaliden-Gebäude, das sie noch vor wenig Minuten vor sich hinaus und in ziemlich weiter Entfernung gesehen hatten. **Wir befinden uns über dem flachen Felde**, sagte de Rozier. — **Ja**, sagte sein Gefährte, **wir gehen gerade vorwörts.** — **Gearbeitet**, antwortete de Rozier, **gearbeitet.**

Ein zweytes Krachen in dem obern Theile der Maschine, machte ihre Bewohner aufmerksam; d'Arlandes besonders untersuchte genau die innere Fläche des leinenen Gewölbes, und fand ihren untersten Theil voll runder Löcher, deren einige ziemlich gros waren. **Wir müssen uns herablassen**, sagte er zu Rozier — **Warum** — **Sehen Sie hier** —. Er nahm in der grösten Geschwindigkeit einen nassen Schwamm, löschte das Feuer, das nahe bey einigen dieser Löcher den Leinwand ergriffen hatte, und sich nach und nach ausbreitete. Zugleich stüzte sich d'Arlandes auf das Geländer der Galerie, zu sehen ob sie noch fest hielte, und nicht ohne Unruhe bemerkte er deutlich, daß einige davon sich sehr leicht lostrennten. Er wiederholte noch einmal seinem Reisegefährten lebhaft: **Wir müssen durchaus absteigen** —. **Wohin denn?** sagte dieser; **wir sind ja gerade über Paris. Es ist umsonst**, antwortete

d'Arlandes : Sehen Sie selbst nach, sind Sie auſſer Gefahr ! Befinden Sie sich wohl ? — Ich von meiner Seite gewiß —. D'Arlandes sah nun noch einmal nach, und fand, daß noch nichts zu befürchten sey. Er that mehr, er befeuchtete mit seinem Schwamme die stärksten Seile die er erreichen konnte. Alle hielten noch : nur zwey Schnüre rissen sich los ; und aufgemuntert sagte nun d'Arlandes zu seinem Gefährten, wir kommen noch glüklich über Paris hinüber. Allein seit einigen Minuten hatte sich der Aerostate merklich von der vorigen Höhe herabgelaſſen, und fieng an den Dächern sehr nahe zu kommen : es muste das Feuer wieder verstärkt werden ; es geschah, und die Maschine stieg wieder. D'Arlandes sah unter sich, und entdekte die auswärtige Mission. Es schien ihm, als wenn die Bewegung auf die Thürme von St. Sulpice gerichtet wäre, die er durch den weiten Durchmesser der Oeffnung sehr deutlich bemerken konnte. Allein indem sich der Aerostate wieder erhub, änderte sich der Wind, und trieb sie von ihrer vorigen Richtung ab, gegen Süden zu. D'Arlandes sah auf seiner linken Hand eine Art von Gehölze, die er für die Gärten von Luxenburg hielt, und rief nun seinem Reisegefährten zu : Jezt ist Zeit ; auf die Erde. Sie ließen beyde mit dem Feuer nach ; allein der unerschrokkene Pilatre, der nie seinen Kopf verlor, und der Richtung des Windes

nach der vorderste war, befürchtete, gewaltsam auf die Mühlen hingetrieben zu werden, die zwischen Petit-Gentilly und dem Boulevar sind, und rieth es seinem Gefährten ab. Dieser ergriff noch einen Gebund Stroh, und verstärkte das Feuer: der Aerostate erhub sich wieder, und ein neuer Luftstrom trieb ihn auf die linke Seite. Noch einmal, schrie de Rozier, vor den Mühlen vorbey; allein d'Arlandes, der durch die Oeffnung durchsah, und von der Richtung der Maschine mit mehr Gewisheit urtheilen konnte, fand, daß ihre Richtung sicher vor den Mühlen vorbeygehen würde, und sagte zu de Rozier: Angeländet. Den Augenblik darauf sah er Wasser unter sich, hielt es wieder für einen Flus; allein es war der Teich, der die Räder der Tuchmanufaktur der Herren Brenier treibt. Endlich erreichte der Aerostate die Erde wieder, und blieb stehen auf der Butte-Aux-Cailles, zwischen der Wundermühle und der alten Mühle, von beyden etwa fünfzig Toisen entfernt; und fünftausend Toisen weit von dem Schlosse la Muette, dem Orte wo sie aufgestiegen waren; ein Weg, den sie in 25 Minuten aufs höchste zurükgelegt hatten.

Die Gefahr war noch nicht alle vorbey. Das Feuer, das seit einiger Zeit nicht mehr unterhalten worden war, brannte zwar noch, allein zu schwach, um das Gewicht

der

der Tücher länger zu ertragen. Der Aerostate fiel also zusammen auf das Flammenfeuer hin, und bedekte den de Rozier ganz. D'Arlandes fühlte es im Heraus-steigen, daß die Maschine sich niederließ, lief sogleich zu de Rozier, um ihn aus der Masse von Tüchern herauszuziehen, in die er sich verwikkelt hatte, und erblikte bald seinen Gefährten, der seinen Ueberrock abgeworfen hatte, und unter den Tüchern im Hemde hervorkroch. Ihr Aerostate war in der grösten Gefahr; sie selbst waren allein, und nicht stark genug die Galerie umzuwerfen, und das Stroh herauszuziehen, das wirklich vom Feuer ergriffen war, und die Tücher sehr leicht anstekken konnte. Sie sahen kein ander Mittel vor sich, als die Maschine zu zerreißen, um sie von dem Feuer zu retten. Pilatre ergriff also das Tuch an einem Ende, d'Arlandes am andern; sie rissen beyde das Tuch entzwey, und entdekten die Glutpfanne, das Feuer und das brennende Stroh, das in helle Flammen gerieth, so wie es Luft bekam, und bald auch noch das übrige Stroh anstekte. Unterdessen lief das Volk haufenweise hinzu, zankte sich um den Ueberrock des Pilatre de Rozier, riß ihn in Stükke, und theilte ihn unter sich: es kam die Wache; das Feuer wurde gelöscht, die noch mit Mühe gerettete Maschine zusammengelegt, auf einen Wagen geladen, und eine Stunde hernach war sie wieder in dem Hause des Hrn. Reveillon, wo sie anderthalb

Monate vorher, unter der Aufsicht des Hrn. Montgolfier, verfertigt und vollendet worden war.

Zu ihrem Vergnügen erblikten d'Arlandes und de Rozier sehr bald zuerst den Grafen von Laval, die Kouriere des Herzogs und der Herzogin von Polignac, und nach ihnen den Herzog von Chartres selbst, die alle auf die erste Nachricht von dem Niederlassen des Aerostats, zu Pferde nachgeeilt waren, aufs höflichste die Reisenden bewillkommten, und sie dringend einluden, mit ihnen nach la Muette zurükzukehren, wo der Hof und das ganze Publikum mit der grösten Ungeduld sie wieder erwarteten. De Rozier stund im Hemde da, und hatte mehr nöthig sich zu erholen als bewillkommt zu werden; ein Soldat begleitete ihn also durch das Gedränge hindurch bis in das nächste Haus, wo man ihm mit Mühe einen alten Ueberrok leihen konnte; und in diesem Aufzuge wollte er in den glänzenden Zirkeln des Hofes nicht mehr erscheinen. D'Arlandes also sah sich mit Verdrusse genöthigt, seinen Reisegefährten zurükzulassen, und allein, von dem Herzoge von Chartres begleitet, nach la Muette zu fahren, wo man schon über sein Schikfal ruhig war, und ihn selbst mit einer allgemeinen Freude und mit wiederholten Beweisen der grösten Achtung empfieng, die er nie vergessen wird. Einige Stunden nachher wurde auch der Proces-verbal um 5 Uhr des Abends zu la Muette ausgefertigt, und noch

denselbigen Tag öffentlich bekannt gemacht; es ist eben derjenige, den Faujas de St. Fond schon zu Ende des ersten Theils eingerükt und im zweyten nochmals wiederholt hat. Auch zu Ende des zweyten Theils meiner Geschichte wird er seine Stelle finden. Er enthält eine sehr kurze Geschichte des ganzen Versuches, und wurde unterzeichnet von **Polignac**, dem Herzoge von **Guines**, dem Grafen von **Polastron**, dem Grafen von **Vaudreuil**, dem Grafen von **Hunaud**, **Benjamin Franklin**, **Faujas de St. Fond**, **Delisle**, und **Leroy**, Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften.

So endigte sich die erste Luftreise, die in der gelehrten Geschichte der Wissenschaften, der politischen Geschichte von Frankreich und der allgemeinen Geschichte der Menschheit eine der glänzendsten Rollen spielen, und noch in den entferntesten Jahrhunderten unvergeßlich bleiben wird. Der Eindruk, den sie damals auf Paris und auf die ganze Nation machte, war um soviel gröser, da der glükliche Ausgang dieses Versuches selbst in seiner Art ausserordentlich war, und bis auf unsere Zeiten entweder ganz ohne Nachahmung geblieben, oder doch nimmermehr mit gleichem Glükke wiederholt worden ist. Es war noch ein Versuch mehr, der neue, unverwelkliche Lorbeern um **Montgolfiers** Stirne wand, und den kein französischer Dichter mit höhern Blumen ausgeschmükt hat, als **Gudin de la Brenellerie** in dem

Gedichte, das in das 231 Stük des Pariſer Journals eingerükt wurde.

Le voilà donc trouvé, ce ſecret étonnant,
Qu'on chercha tant de fois, & toujours vainement;
Le ſecret de planer dans la vaſte atmoſphère.
Si le premier mortel qui franchit l'onde amère,
Inſenſible à l'effroi, renfermoit dans ſon ſein
Un cœur de diamant armé d'un triple airain;
Quelle intrepide audace avez-Vous donc dans l'ame,
Vous, qui franchiſſez l'air ſur des aîles de flamme;
Qui bravez à la fois ces élémens fougueux;
Qui, domptant l'un par l'autre, enchaînez tous les deux:
Qui portés les premiers au ſéjour des orages
Avez volé long-tems au-deſſus des nuages!
Je n'exagère rien. D'Arlandes, de Rozier,
Diſciples généreux qu'a formés Montgolfier,
Rendez-nous familier cet Art qui vient de naître;
De tous les élémens que l'homme enfin ſoit maître.
Tous les Arts aujourd'hui doivent Vous célébrer;
Le pinceau ſur la toile en l'air doit Vous montrer:
Tout cœur né pour ſentir Votre noble courage
Doit demander au bronze, au marbre Votre image.
Qu'entre Vous Montgolfier par les Muſes placé,
Vous montre quel chemin ſon audace a tracé.
C'eſt lui qui Vous ouvrit cette route effrayante:

Sur un braſier ardent il a poſé ſa tente :
Dominant en vainqueur l'élément le plus fier,
Sa voix commande au feu de la porter dans l'air.
Le feu brille, elle part ; & s'élançant de terre
Flotte majeſtueuſe au ſein de l'atmoſphère.
En la ſuivant de l'œil dans ſon vol étonnant,
En la voyant percer ce mobile élément,
En voyant ce braſier, ce feu qui le couronne,
J'ai cru, je l'avouerai, j'ai cru voir de mes yeux
La tente du Dieu Mars & l'autel de Bellone,
Que d'Eole ſoumis les fils impétueux
A l'aſpect de la Paix raportoient dans les Cieux.
Le génie irrité ne connoit point d'obſtacle.
O Vous, à qui deja tous nos cœurs ſont offerts,
Jeune Enfant, dont les yeux à peine encore ouverts,
Sans pouvoir le comprendre ont vu ce grand ſpectacle,
Qu'un ſiècle moins inſtruit eut prit pour un miracle ;
Fils de cent Souverains, que les Arts Vous ſoient chers ;
Aimez-les : quelque jour ils feront votre gloire ;
Et des Rois Vos ayeux, ceux que vante l'hiſtoire,
Ont tous aimé les Arts, ils les ont protégés.
Sur-tout par Vos regards qu'ils ſoient encouragés.
L'œil des Rois doit chercher le ſavant & le ſage.
Le mérite eſt timide, & quelquefois ſauvage ;
Il ne ſait pas prier : il craint de s'avilir :
Et ſouvent on l'a vu préférer de périr.

Ce LOUIS, *qui fonda la ville où Vous naquîtes ;*
Qui joignit les deux mers, qui renferma nos loix,
Qui fit fleurir ſous lui tous les arts à la fois,
Qui déroba Molière aux coups de l'hypocrite,
Dans ſon humble foyer recherchoit le mérite :
Il prévint par ſes dons le modeſte ſavant,
Qu'un Miniſtre à ſa porte attendoit vainement.
La main qui dirigeant aujourd'hui Votre enfance,
A conduit Montgolfier près de Votre berceau,
A fait voir à Vos yeux ce ſpectacle nouveau,
Ce prodige étonnant d'audace & de ſcience,
Des arts dans Votre cœur veut imprimer l'amour :
Celui-ci, comme Vous, vient de prendre naiſſance ;
Vous êtes de même âge, & Vous pourrez un jour,
Si Vous le protégez d'une main tutélaire,
Le voir étendre encore ſa nouvelle lumière,
Annoncer Votre gloire & la faire envier
Aux Rois qui pour ſujets n'ont qu'un peuple guerrier.

Sechster Abschnitt.

Wirkung der Wärme auf das Barometer; und Verbesserung der Barometerhöhe vermittelst des Thermometers.

Der Druk der Atmosphäre ist dem ganzen Gewichte der Quekfilbersäule gleich, die ihm in der senkrechten Barometerröhre das Gleichgewicht hält, dies ist ein Saz, der in unserer Naturlehre längst festgesezt ist, und der seit **Torricelli** keines fernern Beweises bedarf. Allein das Gewicht dieser Quekfilbersäule hängt nicht von dem Volumen allein ab; es verhält sich wie das Volumen mit der specifischen Schwere des Quekfilbers multiplicirt. Beyde sind veränderlich: das Volumen, das, wann die Barometerröhre genau cylindrisch ist, der Barometerhöhe proportional bleibt, ist offenbar veränderlich, denn das Barometer steigt und fällt; und die gröste Veränderung, die in unsern Gegenden am nemlichen Orte bemerkt wird, beträgt wenigstens den 14ten oder 15ten Theil des Ganzen. Die specifische Schwere des Quekfilbers ist veränderlich; sie wird vermindert oder vermehrt, so wie eine gewisse gegebene Masse von Quekfilber, durch die verschiedene Wirkung der Wärme in ein gröseres oder kleineres Vo-

lumen ausgedehnt wird; das heist, so wie das Quekſilber-Thermometer ſteigt oder fällt. Der Druk der Atmosphäre alſo ſteht in dem zuſammengeſezten Verhältniſſe der Barometerhöhe, und der ſpecifiſchen Schwere des Quekſilbers; ein Saz, an dem keiner zweifeln wird der aus den erſten Anfangsgründen der Phyſik weis, daß die Maſſe eines Körpers ſich verhält wie das Volumen mit ſeiner ſpecifiſchen Schwere multiplicirt; ein Saz von deſſen Nothwendigkeit der Phyſiker ſchon in ſeinem Cabinete überzeugt ſeyn ſoll, ohne erſt durch eine lange Reihe von Beobachtungen darauf geführt zu werden; ein Saz endlich, den de Luc in ſeinem Werke ſo nothwendig gebraucht hätte, und den er doch nirgends deutlich ausdrükt und ihn nicht einmal ſeinem ganzen Umfange nach gekannt zu haben ſcheint.

Durchgehends alſo, wo in unſern Rechnungen bey Höhenmeſſungen durchs Barometer, Verhältniſſe zwiſchen Barometerhöhen vorkommen, muß immer zugleich auf die ſpecifiſche Schwere des Quekſilbers Rükſicht genommen werden; oder wir müſſen uns nicht beklagen, wann Theorie und Erfahrung nicht miteinander übereinſtimmen wollen. Die Dichtigkeit der Luft, die wir bey gleicher ſpecifiſcher Federkraft dem Drukke proportional ſezzen, der auf ſie ausgeübt wird, verhält ſich demnach wie die Barometerhöhe, ſolang der Thermometerſtand der nämliche bleibt und die ſpecifiſche Schwere des Quekſilbers

als beständig angesehen wird. Allein sobald dieses nicht ist und der Unterschied zu merklich wird, so verhält sich die Dichtigkeit der Luft wie die Barometerhöhe mit der specifischen Schwere des Quekfilbers multiplicirt; dann in diesem Fall müssen beyde mit einander vereinigt werden, um uns einen Begrif von der ganzen Masse des Quekfilbers zu geben, die dem Druk der Atmosphäre das Gleichgewicht hält.

Es ist offenbar, daß auf diese Wirkungen der Wärme auf das Volumen einer gewissen Masse von Quekfilber, in allen unsern Rechnungen Rükficht genommen werden muß. Es seye die Barometerhöhe am Horizonte gleich H, eben dieselbe seye $= h$ auf einer gewissen Höhe x; und die Subtangente seye S: so wird die Höhe x durch folgende Formel bestimmt werden müssen, $x = S\ Log.\ nat.\ \frac{H}{h}$. Die Subtangente S ist von beyden Barometer-Höhen ganz unabhängig, sie verhält sich wie die specifische Federkraft der Luft, und hat also für jeden Grad des Thermometers ihre unveränderliche Gröse; bey dem Gefrierpunkt ist sie 4022 Toisen gleich; und für alle übrige Grade findet man sie auf der 113 Seite meines ersten Theils mit so viel Genauigkeit berechnet, als es der Zustand unserer Beobachtungen zuläst; allein mit dem Verhältnisse H: h verhält es sich ganz anders. Der Druk der Atmosphäre ist es eigentlich, den wir nach der allgemein

angenommenen Hypotheſe der Dichtigkeit der Luft auf jeder Höhe proportional ſezzen; und da dieſer Druk nicht nach dem Volumen oder der Höhe allein, ſondern nach der ganzen Maſſe der Queckſilberſäule geſchäzt werden muß, die ihm das Gleichgewicht hält; ſo iſt es offenbahr, daß hier unter $H : h$ nie das Verhältniß der Barometer-Höhen allein, ſondern immer dieſes Verhältniß, mit dem Verhältniſſe der ſpecifiſchen Schwere des Queckſilbers multiplicirt, verſtanden werden müſſe.

Fahrenheit iſt der erſte, der das Volumen einer gewiſſen Maſſe Queckſilber für jeden gegebenen Grad ſeines Thermometers durch Verſuche beſtimmte. Er theilte das Volumen ſeines Queckſilbers, wann es auf o ſtand, in 11124 Theile; und fand es bey der Wärme des ſiedenden Waſſers $= 11124 + 212 = 11336$: und überhaupt wird nach dieſem Verſuche das Volumen des Queckſilbers für einen gegebenen Grad des Fahrenheitiſchen Thermometers F ſich verhalten wie die Zahl $11124 + F$; oder wie $1 + \frac{F}{11124}$; die ſpecifiſche Schwere alſo wie $1 - \frac{F}{11124}$. Nach Fahrenheits Verſuchen alſo, verhält ſich das Volumen einer gewiſſen Maſſe Queckſilber, bey der Wärme des zergehenden Eiſes zu eben dieſem Volumen bey der Wärme des ſiedenden Waſſers, wie 11156 : 11336; oder, das Volumen einer gewiſſen Maſſe Queckſilber nimmt vom Gefrierpunkte, von o bis 80 der

Reaumurischen Scale, um $\frac{180}{11156}$ des Ganzen zu. Bey einem jeden andern Grade des Reaumurischen Thermometers also, der durch R angezeigt wird, mus das Volumen des Quekſilbers um $\frac{180\ R}{80.\ 11156}$, das ist, um $\frac{R}{4958}$ zugenommen haben. Das Volumen also einer gewiſſen Maſſe Quekſilbers, iſt für jeden Grad des Reaumurischen Thermometers R, dem Ausdrukke $1+\frac{R}{4958}$ proportional; und die specifische Schwere, die bey gegebener Maſſe im umgekehrten Verhältniſſe des Volumens steht, verhält sich überhaupt wie $1-\frac{R}{4958}$; eine Zahl wobey die specifische Schwere des Quekſilbers beym Punkte des zergehenden Eiſes für die Einheit angenommen iſt.

Die Verſuche des de l' Isle ſind von den Fahrenheit'ſchen nicht ſehr verſchieden. Er theilte das Volumen des Quekſilbers beym Siedpunkte in 10000 Theile und fand es bey der Wärme des zergehenden Eiſes $=9850$. Nach de l' Isle nimmt alſo das Volumen des Quekſilbers von 0 bis 80 des Reaumurischen Thermometers um $\frac{150}{9850}=\frac{3}{197}$ des Ganzen zu: es muß daher bey jedem andern Grad des Reaumurischen Termometers der durch R angezeigt wird, um $\frac{3\ R}{80.\ 197}=\frac{3\ R}{15760}=\frac{R}{5253}$ zugenommen haben. Das Volumen alſo einer gewiſſen

gegebenen Masse Quecksilber ist für R Grade des Reaumurischen Thermometers, dem Bruche $1 + \frac{R}{5253}$ proportinal: und die specifische Schwere, die im umgekehrten Verhältnisse des Volumens steht, verhält sich demnach wie $1 - \frac{R}{5253}$.

Dem de l' Isle kömmt Nollet in seinen Versuchen am nächsten. Nach einem seiner Versuche dehnte sich das Quecksilber vom frierenden bis zum siedenden Wasser um 14 Tausendtheilchen des Ganzen aus. Es ist dieses merklich weniger, als de l' Isle beobachtet hatte; nach welchem eben diese Vermehrung mehr als 15 Tausendtheilchen austrägt. Unterdessen folgt aus dem Nolletschen Versuche, daß wann das Volumen einer gewissen Masse von Quecksilber beym zergehenden Eise der Einheit gleich gesezt wird, das Volumen eben dieser Masse bey einem gewissen Grade R des Reaumurischen Thermometers, $1 + \frac{14\,R}{1000.\,80} = 1 + \frac{R}{5714}$ seyn müsse. Die specifische Schwere des Quecksilbers also, die bey R Graden des Reaumurischen Thermometers Statt hat, ist dem Ausdrukke $1 - \frac{R}{5714}$ proportional.

Es ist unangenehm daß de Luc indem er die Versuche seiner Vorgänger wiederhohlen wollte, von ihnen allen so weit abgehen muste. Er nahm die Versuche

mit dem Barometer selbst vor zu einer Zeit, da es auf 27 Zoll stand, sezte verschiedene Barometer in ausserordentlich erhizten und verschlossenen Zimmern, allen möglichen Graden der Wärme aus; und zog aus seinen ziemlich übereinstimmenden Versuchen die allgemeine Folge, daß die Länge seiner Barometersäule von 27 Zoll, vom zergehenden Eise bis zum siedenden Wasser, genau um 6 Linien, und also einen vier und fünfzigsten Theil des Ganzen zunehme. Nach diesem Versuche also ist das Volumen einer gewissen Masse Quekfilber, für R Grade des Reaumurischen Thermometers, $1 + \frac{R}{54.\ 80} = 1 + \frac{R}{4320}$ wann es bey der Wärme des zergehenden Eises der Einheit gleich gesezt wird: und seine specifische Schwere ist überhaupt dem Ausdrukke proportional, $1 - \frac{R}{4320}$. Dies ist ungleich mehr als es nach den vorigen Versuchen seyn sollte; und der Unterschied ist wirklich zu groß um blos aus zufälligen Ursachen hergeleitet zu werden. Die Frage welcher gefehlt hat, wird sehr bald, und zwar zu de Lucs grosen Nachtheil entschieden seyn, wann wir die Art näher untersuchen, wie de Luc zu Werke gieng.

De Luc nahm seine Versuche mit einem wirklichen, dem Druk der Atmosphäre frey ausgesezten Barometer, aber in einem verschlossenen Zimmer vor; und bedachte nicht, daß die Wärme nicht auf das Quekfilber allein,

sondern auf die ganze Luft in dem Zimmer wirkte. Durch diese Wärme wurde die Quekſilberſäule verlängert, und vermuthlich nicht mehr verlängert, als ſie es nach Fahrenheits Beſtimmung werden muſte. Allein durch eben dieſe Wärme wurde zugleich die Elaſticität der umgebenden Luft vermehrt; und die bis zur Wärme des ſiedenden Waſſers erhizte Luft muſte nun ſtärker als zuvor auf diejenige der beyden Flächen des Quekſilbers drükken, die ihrem Drukke frey ausgeſezt war; eine zweyte Urſache die das Quekſilber zum Steigen nöthigte, und die Quekſilberſäule verlängerte. Das Reſultat des de Luc'ſchen Verſuches war alſo nicht das durch die Wärme vermehrte Volumen des Quekſilbers allein, es war zugleich die Würkung der vermehrten Elaſticität, und des ſtärkern Drukkes der umgebenden Luft, und ſo fand de Luc freylich nicht das was er geſucht hatte.

Es ſeye nunmehr auf dem Horizonte die Barometerhöhe H, der zugehörige Grad des Reaumuriſchen Thermometers R, die ſpecifiſche Schwere des Quekſilbers ſeye P. Es ſeye ferner auf der Höhe x, die Barometerhöhe h, der Grad des Reaumuriſchen Thermometers r, und die daraus zu beſtimmende ſpecifiſche Schwere des Quekſilbers p. Die Subtangente, die vermuthlich von dem Grade des Thermometers in der unterſten Luftſchichte abhängt, ſeye S; und es ſeye ferner die ſpecifiſche Schwere

des Quekſilbers dem Ausdrukke $1 - \frac{R}{n}$ proportional, ſo daß nach Fahrenheit $n = 4958$; nach de l' Isle $n = 5253$; nach Nollet $n = 5714$, und nach de Luc $n = 4320$ ſeyn müſte. Es iſt demnach $\frac{P}{p} = \frac{1 - R:n}{1 - r:n} = 1 - \frac{R - r}{n}$: und der Hyperboliſche Logarithmus dieſes Verhältniſſes, als einer Zahl, die von der Einheit ſehr wenig unterſchieden iſt, wird ſeyn $- \frac{R - r}{n}$.

Die allgemeine Gleichung nach welcher aus dem Verhältnis beyder Barometerſtände die Höhe x berechnet werden ſoll, wann zugleich auf die ungleiche Verlängerung bey den Quekſilberſäulen durch die Wärme Rükſicht genommen werden ſoll, iſt nach meiner Verbeſſerung folgende: $\frac{x}{S} = Log.hyp. \frac{H\,P}{h\,p} = Log. \frac{P}{p} + Log. \frac{H}{h}$. Und da $Log. \frac{P}{p} = - \frac{R - r}{n}$, ſo wird nunmehr aus ihr $\frac{x}{S} = - \frac{R - r}{n} + Log. \frac{H}{h}$. Oder wann bey der Berechnung der Höhe die ungleiche Wirkung der Wärme auf beyde Barometerſtände in Rechnung gebracht werden ſoll, ſo dividire man den Unterſchied beyder Thermometerſtände in Graden des Reaumuriſchen Thermometers durch n; man ziehe den Quotienten von dem Hyperboliſchen Logarithmen des Verhältniſſes $\frac{H}{h}$ ab, und mit dem Reſte mul-

tiplicire man erst die Subtangente S; das Produkt wird die gesuchte Höhe seyn.

Leser, die sich durch das weitläufige de Luc'sche Werk mühsam durchgearbeitet, und es aufmerksam studiert haben, werden sich kaum überzeugen können, daß dies alles seyn soll, was bey der genauen Berechnung der Höhe zu beobachten ist; daß dies die ganze Theorie von der Veränderung des Barometerstandes durch die Wärme und ihrer Verbesserung mit Hilfe des Thermometers seyn soll, mit welcher de Luc einen ansehnlichen Theil seines Werkes allein anfüllt, und für welche allein er ein ganz neues, zu allen übrigen Absichten unbrauchbares Thermometer erfunden hat. Ich sezze noch mehr hinzu. Meine Theorie ist von der de Luc'schen sehr weit unterschieden; es würde unmöglich seyn uns beyde zu vergleichen, und ohne eine weitere Ausführung sehr schwer, den Unterschied zwischen beyden anzugeben, und sich für eine von ihnen zu erklären.

De Luc verfertigt ein neues Thermometer, und theilt auf ihm den Abstand zwischen dem Gefrier- und Siedpunkte in 96 gleiche Theile. Die Summe aller dieser 96 Theile also, stimmt mit einer Verlängerung der Quecksilber-Säule um 6 Linien zusammen, und folglich einer dieser Theile mit dem 16ten Theil einer Linie. Um so viel Grade also sein Thermometer über o oder unter

o

o steht, um so viele Sechzehntheile einer Linie wurde die Barometersäule durch die Wirkung der Wärme länger oder kürzer. Er zieht demnach im erstern Falle eben so viele Sechzehntheile einer Linie von der beobachteten Barometerhöhe ab, sezt im leztern Falle eben so viele zu ihr hinzu, und bildet sich nunmehr ein, seine Barometerhöhe verbessert, und sie auf das zurükgeführt zu haben, was sie ohne die verschiedene Wirkung der Wärme gewesen wäre, und also eigentlich seyn sollte. Allein, gesezt auch, es wäre alles wahr, so sind doch die Grade seines Thermometers nur in dem Falle richtig, wann die Barometerhöhe von 27 Zoll ist. In jedem andern Falle muß die wahre Verbesserung erst noch durch eine Regel de Tri bestimmt werden, die weit mühsamer ist, als wenn man auf einmal den Unterschied der Grade des Thermometers durch 4958 dividirte.

De Luc begeht noch einen Trugschluß, der ihm seine ganze Theorie unrichtig macht, und um so viel auffallender ist, da er aus de Lucs Buche in unsere berühmteste Werke übergieng, und wenigstens in diesem Theile der angewandten Mathematik allgemein angenommen wurde.

Gesezt, es würden bey den Barometerhöhen H, h, ungleiche Thermometerstände beobachtet, wie dieses beynahe immer der Fall ist, so wird in beyden Fällen eine gewisse besondere specifische Schwere Statt gehabt haben; der Unterschied wird zwar nie ein Hunderttheil-

Bayerische Staatsbibliothek München

chen des Ganzen betragen können; allein er macht doch soviel aus, daß der Druk der Atmosphäre nicht mehr in dem einfachen Verhältnisse der Barometerhöhe stehen kann; sondern daß mit diesem leztern noch das Verhältnis zwischen den specifischen Schweren des Quekfilbers in beyden Fällen multiplicirt werden muß. Im übrigen ist die Verbesserung sehr leicht: sie besteht allein darinn, daß der Abstand beyder Grade des Thermometers durch 4958 dividirt, und der Quotient von dem Logarithmen des Verhältnisses beyder Barometerhöhen abgezogen werde. Bey dieser Verbesserung also hat de Luc vollkommen Recht, ob er gleich nicht im Falle war ihr zu Gefallen ein neues Thermometer zu erfinden.

Allein ich frage nunmehr, wird diese Verbesserung auch alsdann noch Statt haben, wann in beyden Fällen die Thermometerhöhe und der Grad der Wärme gleich ist. Offenbar ist auch für diesen Fall die specifische Schwere des Quekfilbers bey beyden Barometerbeobachtungen völlig die nemliche; der Druk der Atmosphäre also, und die ihm immer proportionale Dichtigkeit der Luft verhält sich wie die Barometerhöhe selbst; die Verbesserung fällt also offenbar weg, die blos wegen der ungleichen Wirkung der Wärme vorgenommen werden muste: allein de Luc denkt hierinn ganz anderst; er stellt im grösten Ernste die Verbesserung auch in dem Falle an, wenn gleich die Wärme in den Ebenen und

auf den Bergen gleich ist. Er fand auch in diesem Falle sehr grose Schwierigkeiten; allein es gehört, wie er sehr vernünftig erinnert, viele Aufmerksamkeit dazu, wenn man sie recht fassen will.

Gesezt, sagt er, das Barometer stünde auf einem Berge auf 14 Zoll; ein anderes am Fusse desselben auf 28 Zoll; die Temperatur seye an beyden Orten nach seinem Thermometer — 40 Grade: so scheint es, sagt er, daß wegen der gleichen Wirkung der Wärme keine Verbesserung nöthig sey; und uns scheint es auch so. Gesezt nun, das Barometer steige an beyden Orten auf + 40; so scheint nun wieder keine Verbesserung nöthig zu seyn. Inzwischen würde sich doch vom ersten bis zum andern Falle die eine Barometerhöhe um 5 Linien, die andere nur um $2\frac{1}{2}$ Linie verlängert haben; es ist demnach offenbar, daß die Verlängerungen ungleich gewesen wären. Offenbar ist es; so offenbar, daß wenn es nicht wäre, die Gewisheit unserer ersten arithmetischen Lehrsäzze über die geometrische Proportion ganz wegfallen müste. Bey Grösen, die unter sich ungleich sind, und die in gleichem geometrischen Verhältnisse vermehrt werden, müssen wahrhaftig die Vermehrungen unter sich ungleich seyn: denn sie müssen in eben dem Verhältnisse unter sich, wie die ganzen selbst stehen. Allein eben deswegen weil es offenbar ist, verbessert es de Luc, und zieht von der einen Verlängerung

weislich $2\frac{1}{2}$ Linie ab, damit sie der andern gleich werde; denn eigentlich glaubt er sollten sie doch unter sich gleich gewesen seyn. Ich überlasse es Lesern, die nur die geringsten Anfangsgründe der Mathematik verstehen, selbst zu urtheilen, ob es wahr ist daß dies eigentlich so gewesen seyn sollte. So viel ich von den geometrischen Verhältnissen verstehe, so sollten sie eigentlich unter sich ungleich seyn, und dann erst, wann sie gegen die ersten Grundsäzze der Arithmetik unter sich gleich befunden worden wären, hätte man die Ursache dieser Abweichung aufsuchen, und im Ernste eine Verbesserung vornehmen müssen.

Auf diesem offenbaren Trugschlusse beruhen nun die unerhörten Schwierigkeiten, die sich **de Luc** in der Berichtigung seiner Barometerhöhe bey jedem Schritte macht. Es beruhet darauf der ganz unrichtige Grundsaz, daß man die am Barometer vorzunehmende Berichtigung, der Abnahme seiner Höhe gemäs vermindern, und der Zunahme nach vermehren müsse. Es beruhet darauf ein zweyter Grundsaz, daß man beynahe zu jeder besondern Barometerhöhe ein besonderes Thermometer haben müsse, und daß die Grade aller dieser unendlich vielen Thermometer im umgekehrten Verhältnisse der Barometerhöhen stehen müssen. Es beruht darauf die weitläufige Konstruktion einer allgemeinen dreyekkigten Thermometer-Scale, deren Ordinaten die veränderlichen

Grade des Thermometers sind, und deren Abscissen im umgekehrten Verhältnisse der Barometerhöhen zunehmen. Es beruhen zum Theil darauf in der zahlreichen Reihe seiner Beobachtungen alle Verbesserungen seiner beobachteten Barometerhöhen, und alle Rechnungen über die wirkliche Höhe seiner fünfzehn Standpunkte übereinander. Es beruhen endlich darauf die meisten Rechnungen sehr vieler Mathematiker, die sich nach de Luc's Anleitung mit Höhenmessungen beschäftigt haben. Es gehört viel dazu, einen so ansehnlichen und mühsam ausgearbeiteten Theil des de Luc'schen Werkes ganz zu verwerfen, und einen Schriftsteller zu widerlegen, dessen lange Erfahrung ihn auch gegen die feinste Theorie schüzzen sollte; allein zum Unglükke beruht dieser Theil des de Luc'schen Werkes nicht auf der Erfahrung, es war eine zusammengesezte sehr gekünstelte Theorie die ihn darauf führte; und es ist nicht das erste mal, daß der sein ganzes Leben hindurch mit Beobachtungen allein beschäftigte de Luc, in einer Sache irre gegangen ist, wo nur das mathematische Genie einen Ausweg finden konnte. Nicht durch Beobachtungen, sondern durch die Natur der Sache und durch die vernünftigsten Gründe der Mathematik und Physik überzeugt; selbst durch die Vorzüge des in aller Absicht schäzbaren de Luc'schen Werkes von seinen Fehlern unterrichtet, und mit der grösten Hochachtung gegen den wirklich grosen Schriftsteller

erfüllt; der uns durch eine zahllose Menge von Beobachtungen mit seinem rühmlichen Beyspiele vorangegangen ist, endige ich meine Widerlegung auf immer mit dem freymüthigen und wiederholten Urtheile, das de Luc's ganze Theorie über die Berichtigung der Barometerhöhe durch die Wärme, völlig unbrauchbar, und auf den unrichtigsten Grundsäzzen gebaut ist.

Siebenter Abschnitt.

Vollständige Theorie der specifischen Leichtigkeit, und der Hebkraft aerostatischer Maschinen.

Die allgemeinen Lehrsäzze über die specifische Leichtigkeit aerostatischer Maschinen, die ich im achten Abschnitte des ersten Theils meiner Geschichte gegeben habe, ist für unsere Zeiten nicht mehr vollständig und beynahe völlig unbrauchbar. Sie gründete sich auf die Voraussezzung, die damals noch allgemein war, jezt aber als die fehlerhafteste von allen, sorgfältig vermieden wird, daß der Aerostate schon auf dem Horizonte genau angefüllt sey, und, auch wenn er in höhere Regionen der Atmosphäre hinaufsteigt, von der eingeschlossenen brennbaren Luft nichts verloren gehe, und daher nicht nur die Masse, sondern auch das Volumen der Kugel un-

verändert bleibe. Die Theorie, die auf diese Voraussezzung gegründet war, muste sehr eingeschränkt seyn; und, um sie allgemeiner zu machen, muß vor allen Dingen erklärt werden, was eine **zum Theil gefüllte**, eine **ganz gefüllte**, und eine **übergefüllte** Kugel sey.

Unter einer **zum Theil gefüllten** aerostatischen Maschine verstehe ich eine solche, die zwar eine gewisse Masse brennbarer Luft in sich hält, allein deren Volumen noch nicht dasjenige ist, welches es noch bey einer grösern Menge seyn könnte; und die also noch nicht diejenige Gestalt, den Durchmesser und die körperliche Ausdehnung hat, welche sie dem Schitte ihrer Rauten gemäs haben sollte. Eine kugelförmige aerostatische Maschine, die nur **zum Theil gefüllt** ist, wird noch nicht die Gestalt einer vollkommenen Kugel haben; ihre Gestalt wird mehr oder weniger von der Kugelgestalt abweichen; und sobald noch mehr brennbare Luft in sie eingelassen wird; so wird sie noch mehr ausgedehnt werden, und der Kugelgestalt näher kommen.

Bey einem **zum Theil gefüllten** Aerostaten also hält die ausdehnende Kraft der innern Luft dem äußern Druk der Atmosphäre sehr genau das Gleichgewicht: denn da die Hülle der Kugel noch in keinem einzigen ihrer Punkte gespannt ist, so wird auch keine besondere Kraft erfodert, sie in der Ausdehnung zu erhalten; und die innere Luft übt die ganze Elasticität, deren sie fähig

ist, allein gegen den Druk der Atmosphäre aus. Ist diese innere Luft selbst atmosphärisch, und hat eben den Grad der Wärme wie sie, so muß sie ihr auch an Dichtigkeit gleich seyn. Ist es zwar atmosphärische Luft, allein mehr erwärmt als die äussere, so hat sie mit diesem höhern Grade der Wärme auch eine grösere specifische Federkraft; sie wird also dünner seyn als die äussere; und die Dichtigkeiten von beyden werden unter sich in dem umgekehrten Verhältnisse ihrer specifischen Federkräfte stehen; und das ist der Fall Montgolfier'scher Maschinen. Ist endlich die innere Luft ein besonderes Gas, das auch bey gleichem Grade der Wärme seiner Natur nach schon specifisch elastischer ist als die gemeine Luft, so wird auch in diesem Falle ihre Dichtigkeit sich zur Dichtigkeit der äussern Luft verhalten, wie die specifische Federkraft der leztern zur specifischen Federkraft der erstern; und bey der nach diesem Verhältnisse bestimmten Dichtigkeit muß sie mit dem Drukke der Atmosphäre im Gleichgewichte stehen.

Ein **ganz gefüllter** Aerostate ist derjenige, der die äusserste Grenze seiner Ausdehnung schon wirklich erreicht hat, und dessen Volumen ganz dasjenige ist, das ihm der Künstler durch den Schnitt der Rauten geben wollte; aber doch so, daß die Hülle der Maschine noch nirgends gespannt ist, und also von der ganzen Elasticität der innern Luft noch nichts auf die Ausdehnung der Kugel ver-

wendet werden darf. Ein ganz gefüllter Aerostate ist von dem, der nur zum Theil gefüllt ist, darinn verschieden, daß sein Volumen keiner Vermehrung mehr fähig ist, und daß also bey einer noch grösern Menge innerer Luft er entweder seine Gestalt unverändert behalten, oder zerreissen müste. Allein die **ganz gefüllte** Maschine hat mit der **zum Theil gefüllten** noch so viel gemein, daß bey beyden die ganze Elasticität der innern Luft allein darauf verwendet wird, dem Druk der äussern das Gleichgewicht zu halten. Bey beyden also hat noch der Lehrsaz Statt, der bey gleichen absoluten Federkräften verschiedener Luftarten allgemein ist; Daß die specifische Federkraft der innern Luft sich zur specifischen Federkraft der äussern verhält, wie die Dichtigkeit der leztern zur Dichtigkeit der erstern; und daß die innere Luft, um dem Druk der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten, in eben dem Verhältnisse leichter seyn darf, als sie specifisch elastischer ist.

Eine **übergefüllte** Maschine endlich ist diejenige, die noch mehr Luft in sich hält, als sie nöthig hätte, um **ganz gefüllt** zu seyn. Die **übergefüllte** Maschine also hat mit der **ganz gefüllten** das gemein, daß sie die äusserste Grenze ihrer Ausdehnung erreicht hat, und nicht mehr weiter ausgedehnt werden könnte, ohne zu zerreissen; allein sie ist von ihr darinn unterschieden, daß sie in allen ihren Punkten gespannt ist, und also die

Elasticität der innern Luft zum Theil darauf verwendet wird, die Maschine in ihrer Ausdehnung zu erhalten. In diesem Falle thut die Elasticität der innern Luft noch mehr, als daß sie dem Druk der Atmosphäre das Gleichgewicht hält, und das übrige von ihr wird darauf verwendet, auch noch der Kraft das Gleichgewicht zu halten, mit welcher die Maschine selbst ihrer Ausdehnung widersteht. Bey dem **übergefüllten** Aerostaten also ist die absolute Federkraft der innern Luft gröser als die absolute Federkraft der äussern; und daher auch ihre Dichtigkeit gröser, als sie es nach dem umgekehrten Verhältnisse der specifischen Federkräfte seyn sollte.

Die Klasse der **ganz gefüllten** Aerostaten mächt wirklich die Grenze zwischen den zum **Theil gefüllten** und den **übergefüllten** aus, allein es ist nicht zu läugnen, daß diese Grenze sehr ungewis ist; und die **ganz gefüllte** Maschine sucht auf die nemliche Art in der Natur ihres gleichen, als etwa die vollkommene Härte, oder die vollkommene Elasticität fester Körper. Da der Begrif eines **ganz gefüllten** Aerostaten erfodert, daß er seine gröste Ausdehnung erreicht habe, ohne noch in irgend einem seiner Punkte der geringsten Spannung ausgesezt zu seyn; so folgt es aus dieser Erklärung, daß von einem zehntausendsten Theile innerer Luft mehr, die Hülle der Maschine in allen ihren Punkten im nemlichen Augenblikke anfange gespannt zu werden; eine Bedingung, die ohne-

hin nur bey der einzigen vollkommenen Kugel möglich ist. Allein ich zweifle, ob man jemals im Stande seyn wird der Aerostatischen Maschine eine so vollkommene Kugelgestalt zu geben, daß dadurch der ganze Begrif einer **ganz gefüllten** Maschine im strengsten geometrischen Verstande erfüllt würde.

Bey der **ganz gefüllten** Aerostatischen Maschine habe ich folgende Benennungen eingeführt. Das Gewicht der Hülle der Kugel $=$ B: die Masse der innern Luft $=$ M; und die Zahl, die das Verhältnis zwischen den specifischen Federkräften der inneren und der äussern Luft ausdrukt $= n$. Nach diesen gegebenen Grösen ist n M die Masse der äussern Luft; deren Stelle die Kugel einnimmt; M $+$ B die ganze Masse der Maschine mit der innern Luft; und $(n - 1)$ M $-$ B die Hebkraft der Maschine, oder die Kraft mit der sie aufsteigt.

Allein so wie die **ganz gefüllte** Maschine aufsteigt, so wird sie dem Drukke einer minder dichtern atmosphärischen Luft ausgesezt, deren absolute Federkraft nicht mehr die nemliche ist. Es seye die Barometerhöhe auf dem Horizonte $=$ H; so wird die Dichtigkeit der Luft auf einer Höhe, wo der Barometerstand h ist, in dem Verhältnisse der Barometerhöhen abgenommen haben; und die Masse der Luft, deren Stelle die Kugel einnimmt, wird nicht mehr n M, sondern $\frac{n\,h\,M}{H}$ seyn. Die Kraft also,

mit der die Kugel aufsteigt, ist nicht mehr $(n-1)\,M-B$, sondern $\left[\frac{n\,h}{H}-1\right] M-B$: und auf der Höhe wo $\frac{h}{H}=\frac{M+B}{nM}$, muß die aufsteigende Kraft der Maschine verschwinden, und dies ist eben die Höhe wo die Maschine mit der umgebenden Luft im Gleichgewichte steht.

Die auf dem Horizonte ganz gefüllte Maschine also ist jeder höhern Region der Atmosphäre übergefüllt; und hieraus entsteht für sie ein doppelter Nachtheil. Sie ist fürs erste dem Reissen ausgesezt, indem die innere Luft nunmehr dichter ist als sie seyn dürfte, um dem Druk der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten. Es ist aus eben diesem Grunde ein Theil der innern Luft ganz überflüsig, der nur das Gewicht der Maschine vermehrt und doch, da durch ihn die Maschine nicht mehr ausgedehnt wird, als sie es ohne ihn auch wäre, zu ihrer specifischen Leichtigkeit, und zur Kraft mit der sie aufsteigt, nichts mehr beytragen kann. Aus diesen Gründen würde es jezt einer der grösten Fehler seyn, irgend eine so eingerichtete Maschine zu grösern Versuchen zu bestimmen.

Der Künstler hat bisher zwey Mittel, beyden Fehlern zugleich vorzubeugen. Das erste ist, daß man die Kugel gleich im Anfange nicht ganz mit innerer Luft füllt, und ihr also noch Raum läst, sich bis auf eine gewisse Höhe in eben dem Verhältnisse auszudehnen, in welchem die äussere leichter wird. Das zweyte, daß man die Kugel

zwar im Anfange ganz füllt, allein in ihrem untern Theile eine Oefnung macht und sie mit einem Ventil zuschliest, der vermittelst einer sehr schwachen Feder an die Kugel gedrükt wird. Man erhält durch diesen Mechanismus, daß, sobald die umgebende Luft leichter wird, der angebrachte Ventil vermöge der grösern absoluten Federkraft der innern Luft sich öfnen, und soviel von ihr herauslassen muß, bis das Gleichgewicht zwischen beiden wieder hergestellt ist, und die Kugel aufhört übergefüllt zu seyn. Beyde Fälle verdienen es analytisch untersucht zu werden.

Es seye für den erstern Fall, B das Gewicht der Hülle der Maschine, n: 1 das Verhältniß der specifischen Federkräfte der innern und äussern Luft, die das ganze Volumen der Kugel ausfüllen würde, und n M die Masse der äussern Luft, deren Volumen dem ganzen Volumen der Kugel gleich ist. Allein es seye nicht die ganze Kugel ausgefüllt, sondern nur ein Theil von ihr, der sich zum Ganzen verhält wie k:1; so daß die wahre Masse der innern Luft k M, und ein gleiches Volumen äusserer Luft $k\,n$ M seyn muß. Es ist demnach die ganze Masse der Kugel k M + B; und ihre Hebkraft also $(n - 1)$ k M — B. In dem Falle, wann die Kugel ganz gefüllt wäre, würde eben diese Hebkraft $(n - 1)$ M — B seyn; und da k ein eigentlicher Bruch ist, so ist in dem Falle der zum Theil gefüllten Kugel die Hebkraft kleiner, als wann sie ganz gefüllt wäre. Man sieht leicht

daß das Verhältnis $k : 1$ seine Grenzen haben muß, über die es nicht hinausgehen kann. Solang k gröser ist als $\frac{B}{(n-1)M}$, so ist die Hebkraft gröser als o, und die Maschine steigt. Ist $k = \frac{B}{(n-1)M}$, so ist die Hebkraft gleich o, und die Maschine steht mit der äussern Luft im Gleichgewichte. Ist endlich k noch kleiner, so wiegt die Maschine mehr als ein gleiches Volumen äusserer Luft, und bleibt also liegen.

So wie nun in dem erstern dieser drey Fälle die Maschine steigt, und die äussere Luft an Dichtigkeit und an absoluter Elasticität abnimmt, so dehnt sich in gleichem Verhältnisse die innere Luft aus, und das Volumen der Maschine wird gröser. Die äussere Luft also befindet sich hier in dem Falle eines Körpers, der in eben dem Verhältnisse an Volumen zunimmt, in welchem seine specifische Schwere vermindert wird; und dessen Masse daher unverändert bleiben mus. Die Masse eines gleichen Volumens äusserer Luft bleibt also bey der zum Theil gefüllten Kugel so lange unverändert, als die innere Luft sich in ein gröseres Volumen ausdehnen kann; und da die ganze Masse der Kugel ohnehin nichts verliert, so bleibt auch die Hebkraft eben dieselbe; und die Kugel bewegt sich eben so wie sich ein Körper bewegt, der von einer unveränderlichen Schwere in einem gleichförmigen widerstehenden Mittel beschleunigt wird.

Allein die Ausdehnung der Kugel hat ihre Grenzen; sie kann nicht weiter, als in dem Verhältnisse $k : 1$ ausgedehnt werden. Sobald also die äußere Luft in dem Verhältnisse $1 : k$ an Dichtigkeit abgenommen hat, und eben diesem Verhältnisse auch die Barometerhöhe gefallen ist, so wird die Kugel ganz gefüllt seyn und die äußerste Grenze ihrer Ausdehnung erreicht haben. Auf dieser Höhe also, ist die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft völlig eben das bey der **zum Theil gefüllten** Kugel, was sie auch bey der **ganz gefüllten** gewesen wäre; allein die erstere hat nun vor der leztern den großen Vorzug, daß sie um das ganze Gewicht der brennbaren Luft, die noch zur vollkommenen Füllung der Maschine fehlte, das ist, um $(1 - k)$ M, leichter ist als die **ganz gefüllte.** Es folgt hieraus, daß schon vorher auf einer gewissen Höhe die Hebkraft der **zum Theil gefüllten** Maschine völlig eben die gewesen seyn muß, die sie auf dieser Höhe bey der **ganz gefüllten** gewesen wäre; und dies war da, wo die äußere Luft an Dichtigkeit, vom Horizonte an in dem Verhältnisse $n : nk + 1 - k$ abgenommen hatte. Schon von dieser Höhe an wird die Hebkraft bey der **zum Theil gefüllten** Maschine stärker; und auf der Höhe, wo die Dichtigkeit der äußern Luft in dem noch grösern Verhältnisse $n : nk$ oder $1 : k$ abgenommen hat, und die Kugel sich nicht mehr ausdehnen läst, ist ihre Hebkraft um $(1 - k)$ M

stärker, als wenn sie gleich vom Anfange ganz gefüllt worden wäre.

Steigt die Maschine noch höher, so verändert sich das Volumen nicht mehr; und die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft fängt an, in dem Verhältnisse ihrer Dichtigkeit abzunehmen; auf einer Höhe, wo der Barometerstand noch h ist, wird die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft seyn $\frac{n\,h\,M}{H}$; und also eben dasselbe, wie in dem Falle der **ganz gefüllten** Kugel. Die ganze Masse der Kugel selbst bleibt unverändert was sie im Anfange war, $k\,M + B$; und die Hebkraft also $\frac{n\,h\,M}{H} - k\,M - B$. Es behält demnach auf jeder grösern Höhe die Hebkraft der **zum Theil gefüllten** Maschine das Uebergewicht $(1 - k)\,M$, das sie schon auf der Höhe zu haben anfieng, wo die Dichtigkeit der Luft in dem Verhältnisse $1 : k$ abgenommen hatte.

Auf der Höhe endlich, wo die Dichtigkeit der äussern Luft in dem Verhältnisse $n\,M : M + B$ abgenommen hat, müste die **ganz gefüllte** Kugel schon mit der äußern Luft im Gleichgewichte stehn. Allein die **zum Theil gefüllte** Maschine hat noch auf dieser Höhe die Hebkraft $(1 - k)\,M$; sie steht also noch nicht mit der äussern Luft im Gleichgewichte, und sie fährt noch fort zu steigen, bis die äussere Luft in dem Verhältnisse $n\,M : k\,M + B$

$+ B$ abgenommen hat; und bis $\frac{h}{H} = \frac{kM+B}{nM}$. Die wahre Höhe x, wo die zum Theil gefüllte Maschine mit der umgebenden Luft im Gleichgewichte steht, findet sich vermittelst der Gleichung $\frac{x}{S} = Log. \frac{nM}{kM+B}$; und es folgt hieraus, daß jede aerostatische Maschine, die auf dem Horizonte so viel brennbare Luft in sich hält, daß sie mit einer noch so geringen Hebkraft steigen kann, immer höher steigen wird, als wenn sie gleich im Anfange ganz gefüllt worden wäre.

In dem Falle also, wo $k = \frac{B}{(n-1)M}$, und die Maschine nur so weit angefüllt ist, daß ste gleich auf dem Horizonte mit der atmosphärischen Luft im Gleichgewichte stehen muß, wird sie zwar nicht steigen können, allein sie wird auch auf jeder andern Höhe, wenn sie hinauf getragen würde, noch eben so, wie zuvor, im Gleichgewichte stehen, da sie sich in eben dem Verhältnisse ausdehnt, in welchem die Dichtigkeit der äussern Luft abnimmt, und also die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft immer unverändert bleiben muß. Die gröste Höhe, auf welcher sie noch mit ihr im Gleichgewichte stehen kann, ist diejenige, wo die Dichtigkeit der äußern Luft in dem Verhältnisse $(n-1)$ $M : B$ abgenommen hat, und wo $\frac{H}{h} = \frac{(n-1)M}{B}$. Diese Höhe selbst kann durch die Gleichung bestimmt

werden, $\frac{x}{S} = Log. \frac{(n-1)M}{B}$; und dies ist die gröste Höhe auf welche sich ein Aerostate, mit brennbarer Luft gefüllt, erheben kann, wenn sein Gewicht und sein gröstes Volumen gegeben sind, und die Hebkraft nur noch von der Masse brennbarer Luft abhängt, mit der man ihn füllen wollte.

Es ist schwer zu bestimmen ob die Kugel, die den 27 August 1783 auf dem Marsfelde zu Paris stieg, zum Theil oder ganz gefüllt war. Meusnier stellt seine Berechnungen allein auf die erstere Vorausſezzung an; und aus ihr würde wirklich folgen, daß bey dem Gewichte der ganzen Hülle von 25 Pfunden, bey der Hebkraft von 35 Pfunden, die vermittelst einer elastischen Wage bestimmt wurde; und bey der Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft, das der damaligen Barometer- und Thermometerhöhe gemäs, sehr genau 80 Pfunde seyn muste, die Masse der innern Luft, wenigstens 20 Pfunde betragen, und sie selbst nur viermal leichter als die atmosphärische seyn muste. Meusnier nahm diese Vorausſezzung deswegen an, weil wirklich in allen öffentlichen Blättern die allgemeine Klage gieng, daß die Kugel gleich im Anfange zu sehr angefüllt worden sey. Allein Hr. Bourgeois, der bey dem Versuche selbst gegenwärtig war, und seine eigene darüber angestellte Berechnungen in den ersten Theil des Faujas'schen Werkes, Seite 262 bis 267, einrükte,

erklärt diese Vorausſezzung des Hrn. Meusnier für unrichtig und der Beobachtung zuwider. Nach ſeinem Zeugniſſe war die Kugel nicht ganz gefüllt, und ſie ſollte es auch nicht ſeyn; Umſtände die man nicht vorherſehen konnte, machten es zwar unmöglich, den Raum genau zu beſtimmen, welcher der Kugel noch zu ihrer völligen Ausdehnung fehlte; allein es iſt ſehr wahrſcheinlich, daß es nicht mehr als der achte, vielleicht der zehnte, aber aufs wenigſte der zwölfte Theil des ganzen Volumens geweſen ſey. Es lohnt ſich wohl der Mühe, aus dieſen drey Vorausſezzungen ein richtiges Verhältnis zwiſchen der Dichtigkeit der äuſſern und der innern Luft herzuleiten, und mit Vergnügen bediene ich mich hier der Formeln, die mir Hr. Profeſſor **Zimmermann** in ſeinem Briefe mittheilen wollte.

Es ſeye demnach a das Gewicht gemeiner Luft, ſo der aeroſtatiſche Körper aus der Stelle treibt; b das Gewicht des geſammten Ueberzugs woraus der Körper beſteht, und mit einem Wort, das Gewicht der ganzen Maſchine ohne die innere Luft; $n : m$ das Verhältnis des innern Gas der Maſchine zur gemeinen Luft; und d die Hebkraft womit der Körper ſteigt; ſo iſt $\frac{n}{m} = \frac{a - b - d}{a}$. War alſo die Pariſer Kugel ganz gefüllt, ſo konnte dieſes Verhältnis kein anderes geweſen ſeyn als 1 : 4; die innere Luft war demnach viermal leichter als die äuſſere, und mehr nicht.

Allein gesezt nunmehr, es seye die Maschine nicht ganz gefüllt; und ihr wirkliches Volumen seye nur ein ächter Bruch k, von dem, was es seyn könnte. So ist demnach die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft nur $k\,a$, die ganze Masse der innern Luft $n\,k\,a : m$, die Hebkraft also d der Kugel wird nunmehr ungleich kleiner; und wenn sie gegeben ist, so wird $\frac{m}{n} = \frac{k\,a}{k\,a - b - d}$; und wir erhalten ein anderes Verhältnis, das von dem vorigen sehr verschieden seyn muß. Nach Bourgeois Muthmassung war das wirkliche Volumen der Kugel entweder $\frac{7}{8}$ oder $\frac{9}{10}$, oder $\frac{11}{12}$ des ganzen Volumens; und der Bruch k erhält demnach die wahrscheinlichen Werthe $\frac{7}{8}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{11}{12}$. War demnach $a = 80$, $b = 25$, und $d = 35$, so muste das wahre Gewicht des gleichen Volumens atmosphärischer Luft, entweder 70, oder 72, oder $73\frac{1}{3}$ gewesen seyn. Im ersten Falle war $n : m = 1 : 7$; im zweyten Falle $n : m = 1 : 6$; im dritten Falle $n : m = 2 : 11$. Alle drey Verhältnisse lassen sich mit den wirklichen Versuchen über die Leichtigkeit der brennbaren Luft noch ziemlich gut vergleichen. Allein, war die Kugel wirklich völlig ausgedehnt und doch die Hebkraft nicht mehr als 35 Pfunde, so musten beyde Luftarten unter sich in dem Verhältnisse $1 : 4$ gestanden seyn, und es ist mehr als zu wahrscheinlich, daß die Kugel in diesem Falle übergefüllt war.

Ich gehe nun zu dem zweyten Mittel fort, das zuerst von Charles und Robert bey ihrer Maschine, und seitdem von allen ihren Nachfolgern angewandt worden ist, um die Ueberfüllung der steigenden Maschine zu vermeiden. Es besteht in einem an dem untersten Theil der Maschine angebrachten Ventil, wodurch der innern Luft der freye Ausgang verstattet wird, so bald sie in gröserer Menge angehäuft ist, als erfodert würde, um dem Druk der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten; der aber, vermittelst der angebrachten Feder, wieder zurükfällt, sobald das Gleichgewicht zwischen beyden wieder hergestellt ist.

In diesem Falle ist zwar auf dem Horizonte, wie gewöhnlich, M die Masse der innern Luft, M + B das Gewicht der ganzen Kugel, n M die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft, und (n — 1) M — B die Hebkraft, womit die Kugel aufsteigt. Allein so wie sie steigt, erleichtert sie sich, indem die Masse der innern Luft nicht mehr die nemliche bleibt, sondern in eben dem Verhältnisse vermindert wird, in dem das Barometer fällt. Auf einer Höhe also, wo der Barometerstand h ist, ist die Masse der innern Luft der Kugel $\frac{h\,M}{H}$, die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft $\frac{n\,h\,M}{H}$; und die Hebkraft der Kugel also (n — 1) $\frac{h\,M}{H}$ — B. Es ist demnach diese Hebkraft immer um (H — h)

M : H gröser, als sie auf eben dieser Höhe ohne den angebrachten Ventil gewesen wäre; und aus eben dieser Ursache steigt auch die Maschine höher hinauf, und ist erst alsdann mit der umgebenden Luft im Gleichgewichte, wenn die Dichtigkeit der Luft sich in dem Verhältnisse (n — 1) M : B vermindert hat. Die Höhe selbst x ist S *Log.* (n — 1) M : B.

Man sieht aus diesen wenigen Lehrsäzzen, wie gros die Vortheile sino, die man durch diese leztere Methode erhalten muß. Die Maschine ist nicht nur ein für allemal vor der Ueberfüllung und vor der Gefahr des Reissens verwahrt; sondern sie erleichtert sich auch von selbst, indem sie steigt, und steigt demnach ungleich schneller, als wenn sie gleich Anfangs ganz gefüllt, und ohne Klappe gestiegen wäre. Auch ist es diesem Mittel vorzüglich zuzuschreiben, daß alle Luftreisen der Herren **Charles** und **Robert**, **Blanchard** und **Morveau** glüklich geendigt worden sind, und die **Montgolfier**'sche Methode mit Feuer beynahe ganz in Vergessenheit gebracht haben. Die Herren **Degabriel** und **Pierre** sind meines Wissens die ersten, die bey ihrer leztern aerostatischen Maschine in dem Scheitelpunkte aus eben der Absicht eine Klappe angebracht haben; und es wäre zu wünschen, daß ihr Beyspiel allgemein befolgt würde.

Die Rechnung über die Bewegung der Kugel wird in diesem leztern Falle ungleich schwerer, und von

unsern ehemaligen Resultaten völlig verschieden. Sie sind auch alle fertig, allein sie können erst in einem meiner folgenden Theile erscheinen.

Ich habe nunmehr noch in diesem Abschnitte einige Lehrsäzze zu beweisen, die das Verhältnis der Hebkräfte von ungleichen Kugeln festsezzen sollen, die ungleiche Durchmesser haben. Mein erster Lehrsaz ist dieser, daß wann die specifische Schwere des Ueberzugs und der innern Luft die nemliche bleibt, die Hebkräfte aerostatischer Maschinen in einem schnellern Verhältnisse als die Würfel ihrer Durchmesser, zunehmen müssen.

Ich vergleiche eine gewisse aerostatische Maschine, bey welcher die Masse der innern Luft allein durch M, die Masse eines gleichen Volumens äusserer Luft durch nM, das Gewicht der Hülle durch B, und die Hebkraft also durch $(n - 1)$ M — B ausgedrükt sey, mit einer andern, deren Durchmesser in dem Verhältnisse 1 : m gröser seyn soll. Bey dieser leztern also wird mmB das Gewicht des Balles selbst, m^3 M die Masse der innern Luft, $m^3 n$M die Masse eines gleichen Volumens äusserer Luft, und $m^3 (n - 1)$ M — mmB, oder m^3 mit $(n - 1)$ M — B : m multiplicirt, die Hebkraft der Kugel seyn. Das Verhältnis beyder Hebkräfte also ist nicht das Kubische der Durchmesser allein; sondern es ist dieses noch mit dem Verhältnisse $(n -) 1$M — B : $(n - 1)$ M — B $+ \frac{m - 1}{m}$ B

oder $1 : 1 + \frac{(m-1)\,B : m}{(n-1)\,M - B}$ multiplicirt; und, da das leztere Glied dieses Verhältnisses immer bejaht ist, so folgt daraus, daß die Hebkraft einer aerostatischen Maschine in einem schnellern Verhältnisse als ihr körperlicher Innhalt wächst, der sich wie der Würfel ihres Durchmessers verhält.

Mein zweyter Lehrsaz ist: die specifische Leichtigkeit einer aerostatischen Maschine (und unter dieser verstehe ich ihre Hebkraft durch ihre Masse, oder ihre beschleunigende Kraft durch die natürliche Schwere dividirt), ist zwar für einen grösern Durchmesser gröser, nimmt aber noch nicht in dem einfachen Verhältnisse des Durchmessers zu.

Die Masse meines leztern Aerostaten, dessen Durchmesser sich zu dem Durchmesser des erstern wie $m : 1$ verhält, ist $m^3 M + mm B$; und seine Hebkraft $(n-1)$ $m^3 M - mm B$; die leztere also durch die erstere dividirt

$$\frac{(n-1)M \quad B : m}{M + B : m} = \frac{(n-1)M - B + (m-1)B : m}{M + B - (m-1)B : m}.$$

Bey dem erstern Aerostaten war diese specifische Leichtigkeit ausgedrukt durch $\frac{(n-1)M - B}{M + B}$. Das Verhältnis von beyden also ist zusammengesezt aus dem Verhältnisse $1 : 1 + \frac{(m-1)B : m}{(n-1)M - B}$; und dem umgekehrten Verhältnisse $1 : 1 - \frac{(m-1)B : m}{M + B}$; die specifische Leichtigkeit also für eine grösere Maschine ist wirk-

lich gröser. Allein in dem Falle wo m unendlich groß wird, sind beyde Verhältnisse erst $1 : 1 + \frac{B}{(n-1)M-B}$ und $1 : 1 - \frac{B}{M+B}$: sie nähern sich also beyde sehr langsam einer gewissen Grenze.

Dritter Lehrsaz. Die Zahl, die ich in meinem ersten Theile $\frac{1}{N}$ genannt habe, und die nichts anders ist, als die ganze Masse der Kugel, durch die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft dividirt, ist zwar für größere Durchmesser geringer; nimmt aber in einem kleinern Verhältnisse ab, als der Durchmesser zunimmt.

Die Zahl $\frac{1}{N}$ ist für den erstern Aerostaten $\frac{M+B}{n\,M}$, und für den leztern $\frac{m^3\,M + m\,m\,B}{n\,m^3\,M}$; oder $\frac{M+B-(m-1)B:m}{n\,M}$; beyde stehen also unter sich in dem Verhältnisse $1 : 1 - \frac{(m-1)\,B:m}{M+B}$, deren nachfolgendes Glied kleiner seyn mus als das vorhergehende, so lange m gröser als die Einheit selbst ist.

Vierter Lehrsaz. Der Exponent des Widerstandes, $\frac{R}{N}$, ist für Aerostatische Maschinen von gröserm Durchmesser etwas kleiner, als er nach dem einfachen Verhältnisse der Durchmesser seyn sollte.

Der Zähler dieses Bruches, oder die Linie R, ist dem Durchmesser proportional; und der andere Factor ist für grössere Durchmesser etwas kleiner, nimmt aber nicht in

dem graden Verhältnisse des Durchmessers ab. Der ganze Bruch also muß etwas kleiner ausfallen, als er nach dem einfachen Verhältnisse des Durchmessers seyn sollte.

Umgekehrt wie der Exponent des Widerstandes, verhält sich der relative Widerstand selbst, mit unserer natürlichen Schwere verglichen. Es entstehet also hieraus noch der

Fünfte Lehrsaz. Der relative Widerstand der Luft auf die erhabene Fläche einer Aerostatischen Maschine von gröserm Durchmesser, mit unserer natürlichen Schwere verglichen, wird zwar vermindert, so wie der Durchmesser steigt, bleibt aber doch immer etwas gröser, als er nach dem umgekehrten einfachen Verhältnisse des Durchmessers seyn sollte.

Die Fallhöhe endlich, die der grösten Geschwindigkeit einer Aerostatischen Maschine zugehört, habe ich in dem eilften Abschnitte meines ersten Theils, S. 185 gefunden $\frac{(N-1)R}{N}$, oder $\left(1-\frac{1}{N}\right)R$. Die Gröse $1-\frac{1}{N}$ mus zwar vermöge des dritten Lehrsazes mit dem Durchmesser steigen; aber noch nicht in dem geraden Verhältnisse des Durchmessers. Die Linie R aber ist dem Durchmesser immer proportional. Es entsteht hieraus mein

Sechster Lehrsaz. Die Fallhöhe die der grösten Geschwindigkeit einer Aerostatischen Maschine zugehört, ist immer gröser, als sie nach dem einfachen Verhältnisse des Durchmessers seyn sollte.

Endlich, da diese Fallhöhe sich wie das Quadrat der Geschwindigkeit selbst verhalten mus, so wird noch, vermöge eines siebenten Lehrsazes, die gröste Geschwindigkeit einer Aerostatischen Maschine immer etwas gröser seyn müssen, als sie nach dem geraden subduplicirten Verhältnisse des Durchmessers seyn sollte.

Ich seze noch zu Ende dieses Abschnittes aus dem ersten Theile von **Faujas** die beyden Tafeln über die Hebkräfte Aerostatischer Maschinen von verschiedenem Durchmesser hinzu. Die erste geht die mit brennbarer Luft gefüllten Maschinen an, so daß das Verhältniß zwischen der innern und äussern Luft 1 : 8 ist. Es wird dabey vorausgesezt, daß ein Quadratschuh Ziegenfell vier Unzen, ein Quadratschuh Schaaf-Fell $2\frac{2}{3}$ Unzen und ein Quadratschuh Taffent mit Federharze überzogen $\frac{3}{4}$ einer Unze wiege. Die zweyte geht die **Montgolfier'schen** Maschinen an, unter der Voraussezung, daß die innere Luft halb so viel als die äussere, und die Hülle selbst auf jeden Quadratschuh zwey Unzen wiege. Der Kubikfuß atmosphärischer Luft wird hier auf 10 Quentchen geschäzt; eine Schwere die nach **de Roziers** Aussage bey 28 Zollen Barometerhöhe immer statt finden soll. **De Rozier** nimmt also auf das Thermometer keine Rükficht; eine Unwissenheit, die wir ihm für seine Luftreise verzeihen müssen.

Erste Tafel.

Durchmesser in Fussen.	Fläche in Quadratfussen.	Volumen in Kubikfussen	Hebkraft für Ziegenfell in Pfunden.	Hebkraft für Schaffell in Pfunden.	Hebkraft für Taffet mit elastischem Harze in Pfunden.
5	78	65	. . . .	. . . .	1
8	201	268	. . . .	. . . .	11
10	314	523	. . . .	. . . .	24
12	452	905	. . . .	. . . .	49
14	616	1437	. . . .	4	82
16	804	2145	. . . .	25	128
18	1018	3054	. . . .	50	196
20	1257	4190	. . . .	101	265
22	1521	5577	33	160	342
24	1810	7241	83	234	451
26	2124	9206	150	327	582
28	2464	11498	230	441	730
30	2828	14142	340	576	916
35	3850	22458	700	1101	1482
40	5028	33723	1240	1659	2261
45	6364	47732	1944	2474	3236
50	7857	65476	2884	3539	4480
60	11314	113142	5550	6493	7973
70	15400	179666	9455	10738	12583
80	20114	268191	14850	16526	18936
90	25457	381857	21914	24048	27085
100	31428	523809	30034	33553	37943
125	49107	1023065	63487	67579	73462
150	70714	1767857	113242	119135	127605
175	96250	2807291	183834	191855	203385
200	125714	4190476	278901	289377	304438

Durchmesser in Fussen.	Hebkraft in Pfunden.
20	20
22	46
24	80
26	128
28	178
30	245
35	469
40	794
45	1224
50	1788
60	3373
70	5678
80	8835
90	12977
100	18238
125	37162
150	66097
175	106766
200	155357

Achter Abschnitt.

Aerostatische Maschine der Hrn. Charles und Robert mit brennbarer Luft gefüllt.

Zweyte Luftreise den 1sten Christmonat 1783.

Montgolfier hörte nun auf in Verfertigung Aerostatischer Maschinen von gröserm Durchmesser der Einzige zu seyn; und wann er, wie es wirklich geschah von mehreren zugleicher Zeit nachgeahmt und übertroffen wurde, so war auch vor ihm noch kein Erfinder gewesen, dessen Beyspiele so schnell von andern nachgeeifert worden war, und dessen Verdienst von den grösen Unternehmungen seiner Nachfolger so wenig verdunkelt wurde. Es verbreitete sich bald in Frankreich die Nachricht von drey Künstlern, die unter sich gleich gros und gleich geschäftig, nach Montgolfier die erste Stelle in der Geschichte der Aerostatischen Maschinen behaupten wollten. Der erste unter ihnen war **Charles**, Professor der Physik, der mit den Gebrüdern **Robert** vereinigt schon die erste Aerostatische Maschine mit brennbarer Luft gefüllt, verfertigt hatte, und nun seinen Grundsäzzen getreu, sich mit dem grösern Entwurfe beschäftigte, nach der nemlichen Methode auch Menschen zu erheben, und im ganzen Verstande des Worts, Montgolfiers Nebenbuler zu seyn. Der zweite war **Blanchard**,

der schon seit mehreren Jahren mit der Auflösung des uralten Problemes beschäftiget gewesen war, durch mechanische Mittel den Flug der Vögel nachzuahmen, der sich mit seinen Unternehmungen immer lächerlich gemacht hatte, nun aber nach **Montgolfiers** Entdekkung seiner Sache gewis, sie mit den ehemals von ihm angewandten Mitteln zu vereinigen und noch zu übertreffen gedachte. Der dritte endlich war **Morveau**, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Dijon, der als Chymiste und Physiker längst unter Frankreichs Gelehrten eine sehr rühmliche Stelle behauptete; und dem seine wirklich grose und ausgebreitete Kenntnisse in allen dazu erfoderlichen Wissenschaften vielleicht vor den übrigen das erste Recht gaben, an der Vervollkommung der Aerostatischen Maschinen im Ernste zu arbeiten. Sie alle kündigten keine andere Aerostaten, als solche an die mit brennbarer Luft gefüllt seyn sollten; ein Beweis, daß die **Montgolfier**'sche Methode mit Feuer selbst in Frankreich sehr frühe verdächtig wurde, und bey den grösten Köpfen die die Nation aufzuweissen hatte, bald ihren Werth verlor; so sehr auch **Montgolfier** seinen verdienten Ruhm als Erfinder noch immer behauptete.

Die Hrn. **Charles** und **Robert** machten schon im 271 Stükke des Pariser Journals vom 28ten September 1783 ihren Entwurf zum Theil bekannt; in eben dem Briefe worinn sie gegen **Faujas de St. Fond** zum leztenmale

erkärten, daß das ganze Verdienst des Versuches auf dem Mars-Felde ihnen allein zugehöre. Sie hatten schon damals eine Subscription eröfnet, worinn die Anzahl der Subscribenten auf hundert und der Beytrag eines jeden auf vier Louisd'ore festgesezt war; und ohngeachtet der sehr geringen Anzahl von Subscribenten, die allein bey weitem nicht hinlänglich gewesen wäre, sie schadlos zu halten, wirklich schon eine Aerostatische Maschine von 26 Fussen im Durchmesser verfertigt. Den 19ten November 1783 im 323 Stükke des Pariser Journals machten sie es bekannt, daß ihre Maschine wirklich fertig sey; und die schon eingelaufenen Beyträge, lange nicht hinreichend wären, ihnen die 10000 Livres zu ersezen, die sie in dem Augenblikke ihrer Abreise gekostet haben würde. Sie sezten es fest, daß der Versuch gegen Ende des Wintermonats in dem Garten der Tuileries vor sich gehen solle; daß aber niemand ohne ein Einlasbillet von 3 Livres an dem bestimmten Tage in die Tuileries gelassen werde. Endlich, um nicht den ehemaligen Vorwürfen noch einmal ausgesezt zu seyn, behielten sie sich den ausschliessenden Besiz ihrer Maschine vor, und erklärten, daß niemals irgend einer der Subscribenten das geringste Recht des Eigenthumes auf sie haben könne.

Für Freunde der Wissenschaften, und für alle diejenigen, die die Entdekkung der Aerostaten noch aus einem höhern Grunde als allein aus Neugierde bewunderten, war

der

der Entwurf der Hrn. Charles und Robert sehr wichtig. Sie kündigten es für gewis an, daß, wenn anders nicht ein ungestümmer Wind ihre Unternehmungen unmöglich machte, sie selbst ihre Maschine besteigen, und ohne von Seilen zurükgehalten zu seyn, in den höhern Regionen der Atmosphäre und auf einer Höhe von wenigstens tausend Toisen Beobachtungen und Versuche über die Electricität der Luft, die Abnahme ihrer Dichtigkeit und ihrer Wärme, so wie über die Schwere der Körper anstellen würden. Daß, wenn auch je die Witterung nicht allzu günstig wäre, ihre Luftreise doch immer statt haben müste; und nur im Falle eines Sturmwindes, eines heftigen Regens, oder sehr dikken Nebels, sollte der Versuch auf den andern Tag verschoben seyn.

Eine Ankündigung dieser Art, die den Wissenschaften und den menschlichen Kenntnissen überhaupt grose und wesentliche Vortheile versprach, muste zu Paris mit dem grösten Beyfall aufgenommen werden, und die Hochachtung vergrösern, die man für die geprüfte Geschiklichkeit und die entschiedene Verdienste der Unternehmer schon hatte. Die Einwohner von Paris und aller umliegenden Gegenden versahen sich mit Einlasbilleten, und schon in den ersten Tagen waren alle Kosten der Unternehmer ersezt, und selbst ihre Mühe reichlich belohnt. Es vergas ja niemand in die Tuillerien zu gehen, und dort die Maschine zu sehen, die mit gemeiner Luft gefüllt und

völlig ausgedehnt am Eingange des Gartens zwischen zwey Bäumen hieng, und die Bewunderung aller Zuschauer auf sich zog.

Der Aerostate selbst ist eben derjenige, dessen Abbildung ich schon dem ersten Theile meiner Geschichte, von Guerin gestochen, beygefügt habe. Ueber den Bau dieser Maschine und ihre Einrichtung sagt uns Faujas de St. Fond, der grose Geschichtschreiber der Aerostatischen Versuche, nicht mehr und nicht weniger, als daß sie von Taffent verfertigt, und mit elastischem Harze überzogen war. Wie konnte doch Faujas de St. Fond, der im ganzen Verstande des Worts Geschichtschreiber der Aerostatik zu werden sich vorgesezt hatte, der selbst zu Paris bey allen Versuchen gegenwärtig war, und dem es an Gelegenheit nicht fehlen konnte von allem die genaueste Nachricht einzuziehen; der Pflichten des Physikers und des Geschichtschreibers uneingedenk gerade das vergessen, worauf jeder Leser seiner Geschichte am ersten begierig seyn mus? Es seye dann, daß vielleicht die Künstler mit ihren Geheimnissen zurükhaltend waren, und sie gerade dem am wenigsten offenbarten, über dessen Betragen sie gerechte Klage führten; allein daß Faujas de St. Fond sogar dasjenige vergas, was doch jeder bemerken konnte der die Kugel vor sich sahe; dies ist beynahe nicht zu verantworten, und mus uns von den Talenten die Faujas de St. Fond als Geschichtschreiber besizt, sehr

nachtheilige Begriffe machen. Selbst Cäsar und Livius reden doch nicht leicht von einer Belagerung, ohne zugleich aufs genaueste die dabey gebrauchten Maschinen zu beschreiben; deren Kenntnis doch kein so wesentlicher Theil von der Geschichte des alten Roms ist, als es der Bau einer Aerostatischen Maschine von der Geschichte der Aerostatischen Maschinen seyn muß. Zum Glükke verliert durch diese Nachlässigkeit, die Geschichte der Aerostatik nicht so viel dabey, da diese Fehler seit der Herausgabe des Faujas'schen Werkes anderswoher ersezt worden sind. Die Hrn. Morveau, Chaussier, und Bertrand, durch deren ungleich grösere Unternehmungen jene Charles'sche Kugel ganz verdunkelt wird, haben dafür gesorgt, ihre Geschichtschreiber selbst zu seyn; sie haben noch vor wenig Monaten ein Werk herausgegeben, das freylich in einem ganz andern Geiste geschrieben ist, und durch welches die Geschichte der Physik für die Unvollkommenheiten des Faujas de St. Fond hinlänglich schadlos gehalten ist; allein bei jener Robert'schen Maschine, die bey allen ihren Unvollkommenheiten doch immer die erste in ihrer Art war, bleibt die Erwartung des Lesers nichts destoweniger unbefriedigt.

Der Aerostate selbst stellte eine völlige Kugel von 26 Fussen im Durchmesser vor. Ihr unterer Theil endigte sich in eine kleine Röhre von 6 Zollen im Durchmesser, durch welche die brennbare Luft in die Kugel gelassen und

die dann wieder fest zugeknüpft wurde. Einen wesentlichen Unterschied von der Montgolfier'schen Maschine machte hier die Gondel, und die Art wie sie angehenkt werden muste. Zu dieser Absicht wurde eine wirklich ganz neue Einrichtung erfodert, die Hr. Robert zum Erfinder hat.

Es wurde ein ziemlich starker hölzerner Reif verfertigt, der dem Durchmesser nach einem der grösten Kreise der Kugel gleich war, und den man um soviel mehr den Aequator der Kugel nennen könnte, da er ihren obersten und untersten Punkt zu Polen hat und im Falle eines Steuerruders und noch eines besondern Vordertheils, die Maschine sich um keine andere Linie, als um die Axe dieses Kreises drehen würde. Der Umfang dieses Kreises ist zugleich die Grundlinie eines besondern Hemisphärischen Nezzes, das von ziemlich starken Seilen verfertigt werden mus, und mit der Kugel gleichen Halbmesser hat. Der Scheitelpunkt dieses Nezzes wird nun, sobald die Kugel zur Hälfte gefüllt, mit dem obersten Punkte der Maschine selbst sehr fest verbunden; und da alle Seile des Nezzes am Ende an den hölzernen Kreis befestigt ist, so mus dieser leztere, sobald die Kugel ganz gefüllt ist, in ihrer Mitte um sie herum gehen; und das Netz selbst mus auf der obern Hälfte ihrer Oberfläche genau anliegen. Durch dieses Netz wird demnach die Maschine zum Theil vor dem Reissen bewahrt; allein dies ist noch nicht die wahre Absicht dabey; sondern das Netz ist eigentlich da, um den hölzer-

nen Kreis, und dieser, um die Gondel zu tragen. Von dem Kreise nemlich hiengen von 20 zu 20 Graden, starke Seile herab, die von einem Ende an ihn und vom andern an die Gondel mit besondern Ringen befestigt waren. So war es demnach nicht die Kugel selbst die die Gondel unmittelbar trug; sondern ihre obere Hälfte diente nur dem Nezze und dem Aequator zur Grundfläche, und von diesem leztern erst hieng die Gondel herab.

Ein anderer wesentlicher und neuer Theil dieser Maschine, war der Ventil oder die Klappe. Sie war in dem obersten Theil der Maschine vermittelst eines Charniers angebracht, das sich nicht anders als nach innen zu öfnen konnte; und zugleich war sie mit einer innerhalb angebrachten Feder versehen, von welcher sie fest an die innere Oberfläche des Balls angedrükt wurde. Von dieser Klappe gieng noch ein Faden mitten durch die Kugel und durch ihre untere Oefnung an dem die Reisenden ziehen konnten so oft sie wollten. Der Nuzen dieser Klappe war sehr gros, sie diente dazu, die Maschine willkührlich zum Fallen zu bringen. So oft der Faden angezogen wurde, so drängte sich ein Theil der innern brennbaren Luft vermittelst ihrer specifischen Leichtigkeit durch die Oefnung der Klappe; und die Maschine muste so lange fallen als die Klappe angezogen blieb. Allein so bald der Faden nachgelassen wurde, so wurde die Klappe von der Feder wieder fest an die Maschine angedrükt; die brennbare

Luft also versagte sich selbst den Ausgang, und die Maschine blieb gefüllt.

Die untere Oefnung der Maschine, so viel ich aus besondern Nachrichten weis, (denn Faujas de St. Fond ist über solche Kleinigkeiten hinaus), war mit keiner Klappe versehen und blieb ganz offen. Vermuthlich machte die specifische Leichtigkeit der brennbaren Luft selbst, daß sie immer in der Höhe erhalten wurde und mit der atmosphärischen Luft unvermischt blieb. Solange die Federkraft der innern Luft dem Druk der Atmosphäre das Gleichgewicht hielt, so drükte dieser leztere auf den offenen Kanal, und versagte sich selbst den Eingang in die Kugel. Allein so wie der leztere vermindert wurde, so wurde die innere Luft ausgedehnt, und es gieng so viel von ihr zur untern Oefnung hinaus, als zur Wiederherstellung des Gleichgewichtes zwischen der ausdehnenden Kraft der innern Luft, und dem äussern Drukke der Atmosphäre erfodert wurde.

Den 27ten des Wintermonats fieng man schon an die Kugel zu füllen. Es geschahe dieses vermittelst 20 verschlossener Fässer die in einem Kreise um eine mit Wasser angefüllte Kufe herumgestellt waren. Jedes der Fässer war auf seiner Oberfläche mit zwey Oefnungen versehen, durch deren eine man Vitriolsäure und Eisenfeile hineingos; und an die andere war eine zuerst blechene, und bald nachher bleyerne Röhre befestigt, die am andern Ende

in den gefüllten Zuber offen war. Alle diese am Ende aufwärts gekrümmte Röhren kamen gegen dem Mittelpunkte der Kufe zusammen, wo sich eine gläserne, gleichfalls mit Wasser gefüllte Glokke befand, die sich oben in eine Röhre endigte. Die in allen Fässern erzeugte brennbare Luft sammelte sich unter dieser Glokke, gieng zur obersten Röhre wieder hinaus, und wurde durch diesen Weg in die Kugel geführt.

Die ganze Füllung der Kugel währte nicht weniger als drey Tage und drey Nächte, und nahm allein nicht weniger als die Hälfte aller Unkosten weg, ein Beweis wie sehr noch damals die Kunst in ihrer Kindheit war. Sehr viele geschikte und thätige Arbeiter, unterstüzt durch mehrere dazu ernannte Soldaten der schweizerischen Leibgarde waren diese ganze Zeit über unaufhörlich mit der Füllung der Kugel beschäftigt; sie arbeiteten oft stundenlang an einem fort, ohne daß das Volumen der Kugel merklich gröser werden wollte. Charles selbst hatte sich die Arbeit nicht so gros und so langwierig vorgestellt, und seine Abreise noch den Tag vorher, da man anfieng die Kugel zu füllen, auf den 29sten des Wintermonats in dem Pariser Journale festgesezt, allein dieser neun und zwanzigste erschien, die Kugel war kaum bis zum vierten Theile gefüllt; und Charles, der aus der Arbeit dieses Tages nunmehr besser zu berechnen gelernt hatte, wann es fertig seyn würde, kündigte seine Ab-

reise zwey Tage weiter, auf den ersten des Christmonats an.

Allein auch der erste des Christmonats näherte sich mit starken Schritten, und die Kugel war immer noch nicht gefüllt, da endlich ein sehr geschikter Chymist, der zu bescheiden war sich selbst zu nennen, den aber die Erkenntlichkeit der Bürger genannt hat, sich in den Bezirk hinein verfügte, und die wahren Verhältnisse der Ingredienzien anzeigte. Dann erst sah man an der Kugel die schnelle Veränderung; die brennbare Luft entwikkelte sich ungleich häufiger, die Maschine verließ ihre zusammengedrükte Gestalt, näherte sich sehr schnell ihrer wahren Kugelform, und nun erst hatte Charles und das Publikum die gewisse Versicherung, daß zur bestimmten Zeit der Versuch vor sich gehen könnte.

Es erschien endlich der längst erwartete erste Tag des Christmonats. Des Morgens war der Himmel noch der kalten Jahrszeit gemäs mit Nebeln bedekt. Allein gegen Mittag zertheilte sich und verschwand alles Gewölke; und der helle blaue Himmel stund in seiner ganzen Schönheit da. Alles vereinigte sich, die Abreise der Herren Charles und Robert zu befördern und mit dem glüklichsten Erfolge zu krönen; ein sanfter, beynahe unvermerklicher Ostwind, stellte sich ein; das Barometer stieg auf 28 Zoll $4\frac{1}{4}$ Linien; das Thermometer stund kaum 4 Grade über dem Gefrierpunkte; und die

atmosphärische Luft hatte sehr genau die erfoderliche Schwere. Sehr frühe stellten sich die Zuschauer in groser Menge ein ; und Mittags um eilf Uhr waren in dem kleinen Bezirke wo der Versuch vor sich gieng, wenigstens dreymal hunderttausend Menschen versammelt. Am Mittage nahmen die Mitglieder der verschiedenen Akademien, mit denjenigen die gleich von Anfange vier Louisd'ore bezahlt hatten, in einem besondern sehr eingeschränkten Bezirke Plaz, der für sie auf dem grosen Bekken der Tuillerien eingerichtet wurde. Der übrige Theil des Gartens so gros er war, wurde bald mit der glänzenden und zahlreichen Menge derjenigen besezt, die Einlaß-Billete vorweisen konnten ; die Fenster, die Erker, und die Gibel der Häuser waren mit Zuschauern erfüllt, das ganze Gestade, das den Tuillerien gegen über liegt, die Königsbrükke und die ganze Strasse die von dieser Brükke auf den Plaz Ludwigs des Fünfzehnten führt, sahen sich mit einer unermeslichen, zahllosen Menge von Wägen, Reutern und Fusgängern bedekt. Eine sehr zahlreiche Wache, die die Ordnung zu erhalten und zum Theil auch den Arbeitern zu helfen, bestimmt war, hielt alle Eingänge des Gartens besezt und die aerostatische Maschine umringt. Auf der vornehmsten und höchsten Terrasse endlich sah man eine ganze Reihe Kanonen aufgepflanzt ; eine grose sehr schöne Fahne wehte auf der Kuppel des Palastes der Tuillerien, und diente

den Gelehrten zum Signale, die von besondern Standpunkten aus, den Lauf der Kugel mit ihren Beobachtungen verfolgen, und die Resultate ihrer Beobachtungen mit der Theorie vergleichen sollten.

Endlich vernahmen auch entferntere Gegenden die ersten Kanonenschüsse. Die gefüllte Kugel wurde in den Bezirk hineingebracht, und sogleich machte man Anstalten zur schleunigen Abreise; ein Wagen, oder eine Gondel vielmehr, die sich durch ihre äussere Gestalt, durch ihre Malerey, durch ihre Vergoldung und durch ihre künstliche Blumenkränze empfahl, mit welchen sie umhängt war, wurde an die Seile geknüpft die von dem Aequator herabhiengen. Man versieht die Reisenden mit dem erfoderlichen Ballaste, es kommen ihre Freunde hinzu, und, um auch diese Pflicht zu erfüllen die ihnen die Freundschaft zum Theil auflegte, legen sie Flaschen Champagnerwein, wärmende Dekken und Pelzrökke in das Schiffchen, um ihnen ihre Reise so angenehm, als möglich zu machen. Man bestimmte noch die Hebkraft der Maschine sehr genau vermittelst einer Schnellwage; man berechnete die Höhe, auf welche sie sich mit dieser specifischen Leichtigkeit erheben würde; nothwendige Vorrichtungen die das Aufsteigen der Maschine noch um eine Viertelstunde weiter hinaussezten.

Um die Aufmerksamkeit des Publikums zu unterhalten, und mehr noch, um ihnen die Richtung des Windes

und ihre vermuthliche Reise anzuzeigen, brachte Charles eine kleinere Maschine von 5 Fus 6 Zoll im Durchmesser, die er dem gegenwärtigen Montgolfier, als dem grosen Erfinder, dessen Nachahmer zu seyn sich seine ganze Ehrbegierde begrenzte, mit der tiefsten Ehrfurcht in die Hand gab, und ihn aufs höflichste bat, sie fliegen zu lassen. Montgolfier nahm die Kugel und lies sie frey; sie stieg sehr senkrecht, und unermeslich hoch. Dreyzehn bis vierzehn Minuten lang wurde sie noch von den schärfsten Blikken gesehen, aber so klein, daß sie bald eine gefärbte Perle, und zulezt noch einer der kleinsten Sterne zu seyn schien. Ihre Richtung war westlich, und so verlor sie sich zulezt in dem weiten unabsehbaren Raume unserer Atmosphäre.

Aus der stillen Erwartung, aus dem vermischten, unnennbaren Gefühle, von Furcht, Ungeduld, Erstaunen und Bewunderung, das die Seelen aller Zuschauer erfüllte, und in der ganzen Versammlung ein tiefes, dem Schlafe gleiches Stillschweigen verbreitet hatte, wurden die Zuschauer wieder durch eine zweyte Reihe von Kanonenschüssen erwekt, die von den benachbarten Bergen widerhallten, und das nahe Aufsteigen ihrer beherzten und kühnen Mitbürger laut verkündigten. Den Blikken und den Gesichtszügen jedes Zuschauers sah man es an, daß eine ausserordentliche Begebenheit der ersten Ordnung bevorstund; der Himmel selbst, die Bäume,

die Gebäude und die lebloſeſten Weſen ſchienen an dem allgemeinen ſehnſuchtsvollen Erwarten den lebhafteſten Antheil genommen zu haben. Mitten im Schooſe des Friedens und der ſtillen Ruhe des Winters befanden ſich die glüklichen Unterthanen Ludwigs des Sechzehnten, die Zeugen dieſes groſen Verſuches waren, in einer ſolchen Lage, ihre Seele ſtrebte unter den erhabenen Empfindungen empor, die der ungeſittete kriegeriſche Einwohner des unwiſſenden Alterthums, der wilde Römer, der unbändige Araber und der blutdürſtende Tartar nur alsdann zu fühlen gewohnt war, wenn nach erfochtenen Siegen, geplünderten Völkern und verheerten Provinzen einer ihrer Feldherren im Triumphe einherzog, und neben der Majeſtät des Ueberwinders, dem ungeſtümmen Siegsgeſchreye des Heers und dem jauchzenden Frolokken der Bürger, auch die Seufzer der Ueberwundenen gehört wurden, und die Ketten gefangener Könige klirrten. Und gewis, wäre nur ein ſolcher Tag in jedem Jahre die einzige Frucht der ganzen **Montgolfier**'ſchen Erfindung, ſo wäre er allein ſchon hinlänglich ſie jedem geſitteten Volke ſchäzbar zu machen: denn kann wohl der Fleiß und die Thätigkeit des Künſtlers mehr angeſpornt und das hier und da noch ſchlummernde Talent mehr erwekt werden, als wenn unter dem Donner der Kanonen, unter den majeſtätiſchen Anſtalten, die nur bey Begebenheiten der erſten Gröſe üblich ſind, ein ganzes verſammeltes Volk mit

seinem lauten Beyfalle und mit seiner allgemeinen Bewunderung dem erfindrischen Genius eines einzigen huldigt.

Endlich sezzen sich die beherzten Reisenden in die Gondel, die Kugel wankt, nimmt ihre senkrechte Richtung an, und schon berührt der Wagen nicht mehr die Erde, steigt mit langsamer Majestät aufwärts, und vermehrt noch mit seinem langsamen Emporsteigen die Stille und die Bewunderung der Zuschauer, die ihren Augen kaum glaubten, da sie sahen wie der geflügelte Wagen von Charles und Robert, einem Adler gleich, seine Besizzer in die Lüfte trug. Man klatschte mit den Händen, man wehte mit den Hüten, die Schweizer-Soldaten selbst nahmen Antheil an der allgemeinen Freude und schwenkten ihre gezogene Schwerter. Noch nie haben uns die Wissenschaften ein so erhabenes Schauspiel gewährt, noch nie solche Empfindungen in uns rege gemacht, und auf keine einzige der glänzenden ruhmvollen Thaten, durch welche sich die Geschichte von Frankreich auszeichnet, hat die Nation so sehr Ursache stolz zu seyn, als auf die Auflösung der grosen Aufgabe, die man auch einem Archimedes für unmöglich gehalten hätte, und die erst zu Ende des sechsten Jahrtausends nach Erschaffung der Welt einem Franzosen vorbehalten seyn muste.

Die Herren Charles und Robert, die mit Ungeduld den Augenblik erwartet hatten, der sie von der

Erde entfernen sollte, sahen endlich ihre Wünsche erfüllt.
" Nichts wird jemals in meinem Leben, schreibt Charles
„ in seinem Briefe, der frohen Empfindung gleich kom-
„ men, die mich erfüllte, da ich mich über die Erde
„ erhub; es war kein Vergnügen, es war wirkliches
„ Glük. Den fürchterlichen Qualen des Hasses und der
„ Verleumdung entflohen, fühlte ich, daß ich alle meine
„ Feinde beschämte, indem ich mich über sie alle erhub.
„ Auf dieses moralische Gefühl folgte bald in mir eine
„ andere, noch weit lebhaftere Empfindung; es war
„ das von uns noch nie gesehene, majestätische Gemälde
„ der ganzen Natur, das in seiner ganzen Unendlichkeit
„ vor uns lag; unter uns die Menge von dreymal hun-
„ derttausend Zuschauern, die sich uns wie eine Wiese
„ darbot; über uns der gewölbte lachende Himmel,
„ dem auch nicht ein einziges Gewölke das geringste
„ seiner ganzen Schönheit genommen hatte; und in der
„ Ferne, der entzükkendste Anblik. Mein Freund, sagte
„ ich zu Hrn. Robert, wie gros ist unser Glük? Ich
„ weis nicht wie die Erde gegen uns gesinnt ist; aber
„ ist nicht der Himmel für uns? Welche Heiterkeit?
„ Welcher hinreissende Auftritt? Hätte ich doch hier
„ den lezten unserer Spötter, um ihm sagen zu können:
„ dies ists, Unglüklicher, was man dadurch verliert,
„ daß man den Fortgang der Wissenschaften hemmt.

Der Aerostate fuhr nach dem Zeugnisse des Herrn Charles noch immer fort mit beschleunigter Bewegung zu steigen, und befand sich schon auf einer Höhe von etwa hundert Toisen, als die Reisenden zum Beweise ihrer Freude ihre Fahnen schwenkten, um auch die Zuschauer daran Theil nehmen zu lassen und die Besorgnis derselben für ihr Schiksal völlig zu heben. Endlich erreichten sie die Höhe von etwa dreyhundert Toisen, wo sie mit der umgebenden Luft im Gleichgewichte seyn musten. Von einem sehr sanften Winde fortgeweht, hatten sie schon die Vorstadt von Saint Honoré zurükgelegt, und die Höhe von Mousseaux erreicht; sie waren selbst schon nach dem Verlaufe von fünf Minuten den schärfsten Blikken derjenigen, die sich auf der Pariser Sternwarte befanden, unsichtbar geworden; dies kündigte ihnen ein verabredeter Kanonenschuß an. Gewiß, von keinem Erdebewohner mehr gesehen zu werden, und ganz unbesorgt über ihr ferneres Schiksal, sezten sie sich nieder, vergassen alles was ihnen jemals unangenehmes begegnet war, und tranken sich frölich den Wein zu, und zehrten den Mundvorrath auf, den ihnen ihre Freunde mit auf die Reise gegeben hatten. Sie liessen eine sehr grose wollene Dekke fallen, die ihnen im Wege war, und die bey der Domkirche zu Mariä Himmelfahrt niederfiel.

Das Barometer stund auf 26 Zoll, und sank auf dieser Reise nicht tiefer. Charles hatte es mit Gewißheit vorausgesagt, nicht über diese Höhe hinaus zu gehen; und wirklich hielt sich auch das Barometer von diesem Augenblikke an bis dahin, wo sie mehr der Entfernung als der Höhe wegen durch die Pariser Teleskope nicht mehr sichtbar werden konnten, immer zwischen 26 Zoll und 26 Zoll 8 Linien. Die brennbare Luft der Maschine verlor sich zwar unmerklich durch die Hülle; allein, so wie sie sich verlor, so erleichterten die Reisenden ihren Wagen, warfen Ballast aus, und erhielten dadurch die gehörige Hebkraft ihrer Kugel. Hätten ihnen die Umstände erlaubt, diesen Ballast mit mehr Genauigkeit zu bestimmen, so würde ihr ganzer Weg völlig horizontal und beynahe willkührlich geblieben seyn.

Auf der Höhe von Mousseaux blieb der Wagen einen Augenblik stehen, und kehrte dann nach verändertem Winde, wieder um; gieng zwischen Saint-Ouen und Asnieres über die Seine weg, ließ Colombe etwas auf der linken Seite liegen, und fuhr beynahe senkrecht über Gennevilliers hinaus. Die vielen Krümmungen des Flusses verursachten, daß der Aerostate noch einmal, auf der rechten Seite von Argenteuil hinüber gehen muste; worauf er seine fernere Reise fortsezte über Sanois, Franconville, Laubonne, Saint-Leu-Taverny, Villiers, und die Insel Adam, bis sich endlich

endlich die Reisenden auf der Ebene von Nesle niederliessen.

Das Thermometer hielt sich über eine Stunde lang zwischen 10 und 12 Graden über dem Gefrierpunkte; ein Beweis, daß der innere Raum des Aerostaten von der Sonne mehr als die äussere Luft erwärmt wurde. Die Reisenden erhielten dadurch den Vortheil, daß sie sich auf der nemlichen Höhe erhalten konnten, ohne von ihrem Ballaste zu verlieren; indem diese starke Ausdehnung der innern Luft machte, daß auch bey ihrer sehr geringen Masse doch die Kugel völlig ausgedehnt blieb, und ihre ganze Hebkraft ausüben konnte. Allein eben diese Sonnenwärme verursachte noch einen empfindlichern Verlust, indem durch sie ein gewisser Theil der brennbaren Luft zur untern Oeffnung hinausgetrieben wurde, und auf immer verloren gieng.

Endlich stieg der Aerostate allmählig wieder von seiner ehemaligen Höhe herab, und die Reisenden näherten sich der Erde so weit, daß sie durch Sprachröhre mit den Einwohnern des Landes, die von allen Seiten zusammenliefen, sich unterhalten, und ihre Wünsche, ihre Besorgnis, ihre Freude, ihre Bewunderung mit allen ihren Ausdrükken vernehmen konnten. Sie riefen ihnen zu: **Es lebe der König**; und sie hörten wie es von allen Feldern widerhallte. Sie vernahmen sehr deutlich aus dem Munde der frohen Landsleute die Worte:

Freunde, fürchtet ihr euch nicht ? Seyd ihr nicht krank ? Gott, wie schön ist das ? Wir bitten Gott, daß er euch erhalte. Freunde, lebt wohl ! Durch diese wahre und gutherzige Theilnehmung der Landleute an ihrem Schiksale bis zu Thränen gerührt, schwenkten sie ihre Fahnen, und bemerkten mit Vergnügen, wie sehr durch diese Zeugnisse ihrer Zufriedenheit sich die Freude ihrer Landsleute verdoppelte. Oft kamen sie ihnen nahe genug, um ohne Sprachröhre mit ihnen zu reden. Sie wurden gefragt von woher sie kämen, wann sie abgereist wären ; sie sagten ihnen Lebewohl, und erhuben sich dann noch höher hinauf. Aus Mangel eines andern Ballastes hatten sie schon ihre Ueberröke, Muffe und Kleider über Bord geworfen. Indem sie sich senkrecht über der Adams-Insel befanden, die reizende Gegend bewundert, und ihre Bewohner mit den Fahnen gegrüst hatten, erkundigten sie sich auch nach ihrem Besizzer dem Prinzen von Conti ; und man rief ihnen mit einem Spachrohre zu, er seye wirklich zu Paris, und es würde ihm sehr leid seyn. Sie sahen sich mit Misvergnügen die schöne Gelegenheit entrissen : denn sie hätten sich wirklich in einem seiner Gärten niedergelassen ; allein sie sezten nun ihre Reise weiter fort, erhuben sich höher hinauf, und erreichten glüklich die weiten Felder von Nesle ; es war um $3\frac{1}{2}$ Uhr nach Mittag. Charles hatte sich vorgesezt noch eine zweyte Reise vorzunehmen,

und um sich der ganzen Tageslänge zu seinem Vortheil zu bedienen, schlug er seinem Gefährten vor, jezt anzuländen. Schon in der Entfernung vor sich hin sahen sie die Bauren, die ihre Vorläufer seyn wollten. Sie selbst wurden vom Winde auf eine sehr weite und ebene Wiese hingetrieben, die mit Gebüschen und niedrigen Bäumen umzäunet war, und welcher der Aerostate nunmehr sich näherte, als wenn er auf einer sehr schief liegenden Fläche bewegt würde. Charles, um noch über diese Bäume hinweg zu kommen, warf noch zwey Pfunde Ballast aus. Sogleich erhub sich ihr Wagen und fuhr über die Bäume hin, so wie ein Pferd, das über eine Hekke hinüber sezt. Ganz mit der äussern Luft im Gleichgewichte, wurde er noch etwa zwanzig Toisen weit immer ein oder zwey Fusse über die Erde horizontal vor sich hin getrieben; es war als wenn die Reisenden im Schlitten führen; die Bauren liefen hinter ihnen her, wie Kinder die Schmetterlinge auf einer Wiese verfolgen. Endlich landeten sie, man umringte sie von allen Seiten; und nichts war der ungekünstelten wahren Freude, der frohen Bewunderung und der Munterkeit gleich, die unter den Landleuten herrschte.

Charles fragte sogleich nach dem Pfarrherrn und den Gerichtsleuten; sie kamen alle von selbst, und es wurde aus diesem Tage ein sehr feyerlicher Tag. Charles, noch in dem Wagen sizzend, ergriff die Feder und sezte die

gerichtliche Urkunde auf, die von allen Anwesenden unterschrieben wurde. Sie war in folgenden Worten verfast: "Wir Unterzeichneten, Charles, Robert; Johann „ Bürgatet, Pfarrer zu Nesle; und Karl Philippot, „ Pfarrer zu Fresnoy; Thomas Hutin, beständiger „ Sachwalter der Gemeine; und L'Heureux, Pfarrer „ zu Hedouville, bezeugen hiemit, daß die aerostatische „ Maschine hier, zwischen Nesle und Hedouville, „ ungefähr neun Meilen von Paris, auf der Ebene „ von Nesle, um $3\frac{3}{4}$ Uhr Nachmittag bey uns ange„ ländet sey, zu dessen mehrerer Bekräftigung, wir „ diese gerichtliche Urkunde unterzeichnet haben, die von „ mir, Charles, in dem aerostatischen Wagen aufgesezt „ worden ist. „

Einige Augenblikke hernach sah man in einer sehr grosen Entfernung Kavaliere herzureiten, die im stärksten Gallop die Maschine verfolgt hatten; es war der Herzog von Chartres, der Herzog von Fitz-James und Herr Farrer, ein englischer Edelmann. Durch ein glükliches Ungefähr war es gerade neben dem Landhause des leztern wo sie sich niederliessen, er sprang vom Pferde, lief auf den Wagen hin, fiel dem Herrn Charles um den Hals, und rief entzükt aus: Charles, ich bin der erste. Der Prinz umarmte sie beyde, überhäufte sie mit Liebesbezeugungen, unterschrieb sogleich die Urkunde, und nach ihm unterschrieben sie auch der Herzog von

Fitz-James, und dreymal nacheinander Herr Farrer; aber so undeutlich, daß man es nicht lesen konnte: denn er zitterte vor Freuden. Von mehr als hundert Reutern, die von Paris aus nachgefolgt waren, waren dies die einzigen, die die Maschine erreichen konnten: die andern alle hatten ihre Pferde oder sich selbst müde geritten.

Charles erzählte kurz dem Herzog von Chartres einige Umstände seiner Reise. Dies ist aber noch nicht alles, endigte er, ich werde jezt meine Reise weiter fortsezzen. — Wie verstehen Sie das? — Monseigneur, Sie sollen es gleich sehen. Noch mehr, wann wollen Sie daß ich wieder auf der Erde seyn soll? — In einer halben Stunde. — Gut: in einer halben Stunde, Monseigneur, sehen Sie mich wieder. Robert stieg aus, so wie es unter ihnen ausgemacht war. Dreyßig Bauren, die sich mit den Armen auf den Wagen gestüzt hatten, hielten ihn auf der Erde zurük, der durch das Absteigen des Herrn Robert wieder eine Hebkraft von 130 Pfunden erhalten hatte. Charles begehrte einige Pfunde Grund zu einem Ballaste; man lief also einen Spaten zu holen; allein es kam keiner. Charles fragte nach Steinen, allein auf der ganzen Wiese war nicht ein einziger zu haben. Unterdessen gieng die Zeit vorbey, die Sonne neigte sich stark ihrem Untergange zu. Charles berechnete geschwind die gröste Höhe, auf die er vermöge der Hebkraft von

130 Pfunden steigen konnte, und sagte dann zum Herzoge von Chartres: Monseigneur, leben Sie wohl. Er bat die Bauren, sich bey dem ersten Zeichen, das er geben würde, alle in dem nemlichen Augenblikke von dem Wagen zurükzuziehen. Er schlug gleich darauf in die Hand, sie ziehen sich alle zurük; und Charles flog einem Adler gleich, schnell auf, und hatte in zehn Minuten eine Höhe von 1500 Toisen glüklich erreicht; er unterschied keine irdische Gegenstände mehr, und sah nur noch die grosen Massen der Natur.

Er hatte schon im ersten Augenblikke seiner Abreise, die Maasregeln genommen, um das Reissen der Kugel zu vermeiden; und schikte sich nun dazu an Beobachtungen anzustellen. Um das Barometer und Thermometer zu beobachten, die an dem einen Ende des Wagens aufgehenkt waren, kniete Charles nieder, ohne den Mittelpunkt der Schwere von seiner Vertikallinie zu verrükken; die Uhr und das Papier in der linken Hand, die Feder aber und die Schnur seiner Klappe in der rechten. Die Maschine, die bey der Abreise voller Falten war, dehnte sich immer mehr aus, so wie die äussere Luft leichter wurde; erreichte bald die äusserste Grenze ihrer Ausdehnung, und so wie sie noch fortfuhr höher zu steigen, so drängte sich die überflüssige brennbare Luft zur untern Oeffnung hinaus. Er zog von Zeit zu Zeit an der Klappe, um ihr noch einen Ausweg

mehr zu öffnen, und fuhr ungeachtet dieses doppelten Verlustes, noch fort zu steigen. Die Kugel wurde hier aus einer doppelten Ursache ausgedehnt; es war nicht nur die abnehmende Dichtigkeit der äussern Luft, es war zugleich der sehr hohe Grad ihrer Kälte, durch welche ihre specifische Federkraft vermindert wurde, und die sich der innern Luft sehr langsam und stufenweise mittheilte. Die brennbare Luft also strömte zischend hinaus und wurde sichtbar, so wie ein warmer Dunst der sich in eine kalte Atmosphäre ergiest. Das Thermometer zeigte noch auf der Erde sieben Grade über dem Gefrierpunkte; und nach zehn Minuten stund es zwölf Grade unter ihm; um so viel war die Wärme gefallen.

Charles selbst, der freyen und kalten Luft ausgesezt, gieng sehr schnell aus dem angenehmsten Frühling in den strengsten Winter über. Die Kälte war lebhaft und trokken, aber doch nicht unerträglich; Charles fühlte sein Daseyn; er ertrug die gewaltige Veränderung der Temperatur, und fand sie in den ersten Augenblikken gar nicht unangenehm. Er beobachtete sehr genau die gröste Höhe auf die sich sein Aerostate erhoben hatte, und fand sie 18 Zoll und 10 Linien. Das Fallen des Quekfilbers im Barometer war sehr stätig und sanfte, ohne daß Charles irgend ein Schwanken an ihm bemerkte. Die Höhe berechnete Charles nach dieser Barometer-Beobachtung auf 1524 Toisen.

Nach einigen Minuten fühlte Charles die Kälte sehr lebhaft an den Fingern ; er konnte nicht mehr die Feder halten. Er richtete sich in der Mitte seines Wagens auf, und überließ sich der majestätischen Scene, die ihm die Mannigfaltigkeit des unermeslichen Horizontes darbot. Bey seiner Abreise von der Erde war die Sonne schon für die Bewohner der Thäler untergegangen. Jezt gieng sie noch einmal für ihn allein auf, um mit ihren goldenen Stralen seinen Wagen und ihn noch einmal zu färben. Noch einige Minuten lang sah sich Charles in dem Besizze des grosen Rechtes der einzige erleuchtete Körper der ganzen Natur zu seyn, und wurde stolz auf sich selbst, da er alles ausser sich in dunkle Schatten verhüllt sah. Bald verschwand die Sonne noch einmal vom Horizonte, und ließ ihren entzükten Beobachter in der Ueberzeugung zurük, daß er der erste Sterbliche sey, der sie in einem Tage zweymal untergehen gesehen habe. Noch einige Augenblikke lang sah Charles in die leere, unabsehbare Atmosphäre hinaus ; er beobachtete die irdischen Dünste, die sich aus dem Schoose der Thäler und der Flüsse zu ihm hinauf erhuben. Er sah, wie die Wolken aus der Erde hervorkamen, und wie sie sich eine auf die andere schichtenweise häuften ; sie hatten ganz ihre gewöhnliche Gestalt, nur ihre gleichförmige Farbe fiel etwas ins Graue, eine natürliche Wirkung der sehr geringen Lichtmenge, die noch hier und da im

der Atmosphäre zerstreut war: der Mond allein beleuchtete sie; er allein lies ihn wahrnehmen, daß seine Maschine zweymal sich drehete; auch bemerkte er einige mal entgegengesezte Luftströme, die ihn wieder auf seine vorige Richtung zurükführten. Erstaunt sah er wie seine Wimpeln vom Winde allein geweht, beständig auf den Horizont geneigt waren, und schloß daraus, daß seine Richtung nicht mehr, wie bey der erstern Reise, ganz wagerecht sey, sondern daß er schneller stieg und fiel. Er leitete vielleicht zu geschwind daraus die Hoffnung her, sich einmal willkührlich lenken zu können; allein er gestund es sich frey, daß es nicht eher als nach vielen und oft wiederholten Erfahrungen seyn würde.

Mitten in seinen Betrachtungen über sich selbst erhaben, und in unnennbare Entzükkungen versezt, kam endlich **Charles** wieder zu sich durch eine vorher noch nie gefühlte Empfindung der Kälte, die sich durch einen sehr lebhaften Schmerz in dem Innern des Ohrs und der Kinnbakken-Drüse ankündigte. Er schrieb sie der sehr schnellen Ausdehnung der Luft in dem Zellengewebe des Gehörgangs zu, welcher die ungleich leichtere äussere Luft nicht mehr das Gleichgewicht hielt. Er bedekte sich mit einer warmen wollenen Müzze, die zu seinen Füssen lag; allein der Schmerz hielt noch an, und verminderte sich erst da er der Erde wieder näher kam. Schon sieben bis acht Minuten lang im Gleichgewichte stehend mit

der äussern Luft, hatte Charles aufgehört zu steigen; und nun fiel er ganz sachte, so wie die innere Luft ihre specifische Federkraft verlor und die Kälte der äussern sich auch ihr mittheilte. Eingedenk des dem Herzoge von Chartres gethanen Versprechens in einer halben Stunde wieder auf der Erde zu seyn, beschleunigte Charles sein Fallen, indem er von Zeit zu Zeit an der Klappe zog. Bald leerte sich die Kugel beynahe zur Hälfte, und war noch kaum hemisphärisch. Charles fiel nun ziemlich schnell, erblikte unter sich ein ziemlich schönes und groses Brachfeld bey dem Gehölze von Latour-du-Lay, und eilte noch mehr sich dort niederzulassen. Kaum noch zwanzig oder dreyßig Toisen über die Erde erhaben, warf er noch die drey lezten Pfunde Ballast über Bord, erhielt sich dadurch noch einen Augenblik lang im Gleichgewichte, und fühlte sich endlich sanft auf das Brachfeld niedergesezt, das er sich ausersehen hatte; 35 Minuten nach seiner Abreise, und etwas über eine Meile weit von dem Orte wo er die Erde verlassen hatte.

In einer ziemlich grosen Entfernung sahen es die Herzoge von Chartres und Fitz-James, wie sich der kühne Luftsegler herablies, und hatten nun über sein Schiksal keine Unruhe mehr. Sie überliessen es dem Hrn. Robert ihm mit einer zahlreichen Gesellschaft entgegen zu gehen, da es ihren ermüdeten Pferden unmöglich war über die Fussteige, Thäler und Gebüsche zum zweyten mal hin-

über zu sezzen. Sie kehrten wieder nach Paris zurük; und der gütige Fürst nahm es selbst auf sich, die baldige Ankunft des Hrn. **Charles** auszubreiten, und die allgemeine Besorgnis zu stillen, die sein noch ungewisses Schiksal verursacht hatte.

So endigte sich die erste Luftreise, bey der man sich zum ersten mal statt der gefährlichen **Montgolfier**'schen Methode der brennbaren Luft bediente. Ihr ausserordentlich glüklicher Erfolg krönte eben so sehr die Herren **Charles** und **Robert**, als die erstern Versuche den Erfinder **Montgolfier** selbst gekrönt hatten; und von den grosen Vorzügen der brennbaren Luft überzeugt, vereinigten nun alle Physiker ihre Bemühungen und Wünsche darinn, diese Methode noch mehr als **Montgolfier's** seine, der Vollkommenheit näher zu bringen. **Charles** und **Robert** machen wirklich in der Geschichte der Aerostatik die merkwürdigste Epoche; und so wie ihnen die Ehre und das Verdienst immer bleiben wird, der ersten aerostatischen Maschine mit brennbarer Luft ihr Daseyn gegeben zu haben; so lösten auch sie zuerst das grose Problem auf, Luftreisen mit ihnen anzustellen; und liessen gleich in ihrer ersten Probe den Erfinder **Montgolfier** weit hinter sich zurük. Sie erfanden den Aequator der Maschine, das oberste halb kugelförmige Netz, den Bau des Schiffchens, das von der Kugel getragen wurde, die mit einer Feder versehene Klappe, in ihrem

obern, den offenen Anhang im untern Theile; sie gaben zuerst unfehlbare Mittel an, willkührlich und von der Gewalt des Windes beynahe unabhängig zu steigen oder zu fallen. Es fehlte nun nichts mehr, als, die brennbare Luft mit weniger Unkosten und in gröserer Menge entwikkelt zu sehen, und die Maschine selbst durch mechanische Mittel horizontal lenken zu können.

Neunter Abschnitt.

Rechnungen über den körperlichen Inhalt, die Hebkraft und die Bewegung der aerostatischen Maschine der Herren Charles und Robert, mit den Rechnungen des Herrn Meusnier verglichen.

Die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft ist immer das erste, worauf bey Rechnungen über Aerostaten gesehen werden mus; und die allererste Frage also ist diese: Wie verhielt sich an dem Tage des Versuches, da das Reaumur'sche Thermometer vier Grade über dem Gefrierpunkte stund, und da die Barometerhöhe von 28 Zoll $4\frac{1}{4}$ Linien war, die Dichtigkeit der Luft zur Dichtigkeit des Queksilbers?

Nach der Tafel auf der 113ten Seite meines ersten Theils, ist die dem vierten Grade des Reaumur'schen Thermometers zugehörige Subtangente 4098/528 Toisen oder 3541128 Linien. Diese durch die Barometerhöhe, oder durch $340\frac{1}{4}$ dividirt, führen uns auf die Zahl 10407. So vielmal leichter war die Luft als das Quekſilber; und wenn der Kubikfus des leztern zu 947 Pfunden angenommen wird, so muß der Kubikfus der Luft, die die Maschine der Herren Charles und Robert trug, 11/65 Quentchen gewogen haben.

Sie selbst hatte 26 Fusse im Durchmesser; ihr Umfang also betrug 81/6814 Fusse; ihre Oberfläche 2123/7162 Quadratfusse, und ihr körperlicher Inhalt 9202/77 Kubikfusse. Das Gewicht eines gleichen Volumens Quekſilber würde 8715023 Pfunde gewesen seyn. Nach dem festgesezten Verhältnisse also erhalten wir 837/42 Pfunde für die Masse der äussern Luft, die die Kugel aus der Stelle getrieben hätte, wenn sie gleich auf dem Horizonte ganz gefüllt gewesen wäre.

Sie war es aber nicht, und ob man gleich bey der Abreise nicht daran gedacht zu haben scheint, das Verhältnis zwischen ihrer wirklichen Ausdehnung, und derjenigen die sie haben konnte, durch unmittelbare Versuche zu bestimmen; so ist doch ein Datum da woraus sich dieſes Verhältnis berechnen läſt. Auf einer Höhe nemlich, die von Charles auf 150 Toisen geschäzt wurde, bemerkte

er zuerst daß die brennbare Luft sich zur untern Oefnung der Maschine hinausdrängte. Auf dieser Höhe also muste die Kugel zuerst ihre gröste Ausdehnung erreicht haben; und dies aus der Ursache, weil die Dichtigkeit der Luft in eben dem Verhältnisse gefallen war, in welchem sich die Kugel vom Horizonte an weiter ausgedehnt hatte. Die Abnahme der Dichtigkeit der Luft, die jeder gegebenen sehr geringen Höhe zugehört, beruht auf der allgemeinen Gleichung $\frac{h}{H} = 1 - \frac{x}{S} + \frac{xx}{2SS}$. In unserm Falle also, wo $x = 150$, und $S = 4098$ Toisen und $\frac{x}{S} =$ $0,0366$; mus daher $\frac{h}{H} = 0,964$ gewesen seyn. So viel war das Volumen, das die Kugel bey ihrer Abreise wirklich hatte, von ihrer ganzen körperlichen Ausdehnung, und mit dem Bruche $0,964$ mus demnach die von uns gefundene Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft, nemlich 837,42 Pfunde multiplicirt werden. Das Produkt 807,273 wird in Pfunden die Masse der atmosphärischen Luft ausdrükken, die die Kugel bey ihrer Abreise wirklich aus der Stelle trieb.

Das ganze Gewicht der Hülle, des Aequators, des Nezzes, des Wagens selbst, der beyden Reisenden, des Ballastes und der übrigen Ladung, betrug sehr genau 604,500 Pfunde; und die Hebkraft der Kugel war nicht mehr als 20 Pfunde. Es blieben also noch für die Masse der

brennbaren Luft 182/773 Pfunde übrig und sie stund mit der äussern Luft in keinem andern Verhältnisse, als 100: 442.

Es ist dieses Verhältnis freylich nicht ganz dasjenige, was man nach den gewöhnlichen Versuchen der Physik erwarten sollte. Allein wann wir bedenken, daß auch die ganze Füllung der Kugel drey völlige Tage gedauert hatte, und daß, so wie alle künstliche Luftarten überhaupt, also auch hier die schon gesammelte brennbare Luft diese Zeit über vieles von ihrer Elasticität verloren haben muste, so wird uns dieses Verhältnis nicht mehr auffallend seyn. Die ganze Masse des Aerostats also wird nunmehr 787 Pfunden gleich, und die beschleunigende Kraft war nicht mehr als der vierzigste Theil unserer natürlichen Schwere; ein Beweis, daß die Kugel langsam steigen muste.

Alle diese Resultate sind von des Hr. **Meusnier** seinem sehr weit entfernt; und die Ursache liegt wieder darin, daß er, ohne auf die Thermometerhöhe die geringste Rükſicht zu nehmen, die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft ungefähr auf 800 Pfunde schäzt. Es ist nicht zu begreifen, wie in unsern Zeiten ein Physiker von dem Gewichte eines Kubikfusses gemeiner Luft reden kann, ohne vor allen Dingen nach dem Thermometerstande zu fragen, dessen gröste Veränderungen noch ungleich mehr als die grösten Veränderungen des Barometers auf die

specifische Schwere der Luft einen sehr grosen Einfluß haben.

Mit dieser Kraft stieg nun die Kugel und behielt sie auch bis auf die Höhe von 150 Toisen, wo die Dichtigkeit der Luft und der Barometerhöhe sich in dem Verhältnisse 1000: 964 vermindert hatte. Ueber diese Höhe folgte die Hebkraft der Kugel ganz andern Gesezzen; denn so wie sie in dünnere Luft hinaufstieg, so drängte sich auch von der brennbaren Luft soviel zur untern Oefnung hinaus als zum vollkommenen Gleichgewichte zwischen ihrer absoluten Federkraft und dem Drukke der Atmosphäre erfodert wurde. Zugleich warfen die Reisenden sechs Pfunde Ballast aus; und das Gewicht der Kugel selbst ohne die brennbare Luft war noch 598/500 Pfunde.

Nach den Lehrsäzzen, die ich in dem siebenten Abschnitte gegeben habe, muste die Kugel noch so lange fortfahren zu steigen, bis die Dichtigkeit der Luft sich in dem Verhältnisse B: (n — 1) M vermindert hatte; sie muste also dort im Gleichgewichte stehen, wo die Dichtigkeit der Luft nur noch 0, 96584 von derjenigen auf der Höhe 150 Toisen war; und wo sie sich zu der auf dem Horizonte verhielt wie 9235: 10000. Der hyperbolische Logarithmus dieses Verhältnisses ist 0, 0796; und unsere Subtangente mit diesem Bruche multiplicirt führt uns auf das Produkt 326; das in Toisen die gröste Höhe darstellt, die der Aerostate erreichen konnte. Die Masse der brennbaren

baren Luft auf dieser Höhe betrug noch 175/17 Pfunde; so daß sich während dem Aufsteigen 7/60 Pfunde brennbarer Luft durch die untere Oeffnung musten verloren haben.

Sie liessen sich endlich auf der Ebene von Nesle nieder, nachdem sie überhaupt von dem Horizonte an $36\frac{1}{2}$ Pfunde Ballast über Bord geworfen hatten. Das ganze Gewicht der Maschine selbst ohne die innere Luft betrug also nur noch 568 Pfunde; und da sie dem ungeachtet mit der äussern Luft im Gleichgewicht stund, so muste die innere Luft nur noch 166/23 Pfunde betragen haben. Es waren also 8/94 Pfunde brennbarer Luft die sich während ihrer Reise durch die Löcherchen der Haut verloren hatten.

Robert stieg nunmehr aus, die Kugel bekam also auf einmal eine Hebkraft von 130 Pfunden; und mit dieser Kraft begann Charles seine zweyte Reise in einer Maschine, die noch ohne die brennbare Luft 438 Pfunde wog; 166/23 Pfunde brennbarer Luft in sich hielt; 734/24 Pfunde atmosphärischer Luft aus der Stelle trieb und sich noch in dem Verhältnisse 249 : 284 weiter ausdehnen konnte. Sie muste also mit unveränderter Hebkraft aber mit vergrössertem Volumen so lange steigen, bis die Barometerhöhe in eben dem Verhältnisse gefallen war. Der hyperbolische Logarithmus dieses Verhältnisses ist 0/1316; und die Subtangente mit diesem Bruche mul-

liplicirt, führt uns auf die Zahl 539; die in Toisen die Höhe ausdrükt, wo der Aerostate seine ganze Ausdehnung erreicht hatte. Die Barometerhöhe war hier 298 Linien oder 24 Zoll und 10 Linien.

Ueber diese Höhe hinaus fieng die brennbare Luft an, sich zum Theil zur untern Oeffnung hinaus zu verlieren; und so wie der Aerostate immer völlig ausgedehnt höher stieg und das Barometer fiel, so verminderte sich auch in gleichem Verhältnisse die Masse der innern Luft. Die Maschine muste also dort mit der äussern Luft im Gleichgewichte stehen, wo das Barometer noch weiter in dem Verhältnisse 468: 438 gefallen war. Der hyperbolische Logarithmus dieses Verhältnisses ist 0, 2599; und diesen zu unserm vorigen Logarithmus 0, 1316 addirt, so erhalten wir 0, 3915 für den Hyperbolischen Logarithmus des Verhältnisses, in welchem die Dichtigkeit der Luft von dem Horizonte an bis zu der Höhe vermindert worden war, wo der Aerostate mit ihr im Gleichgewichte stehen muste. Die Subtangente mit diesem Bruche multiplicirt, führt uns auf die Zahl 1604, die in Toisen die gröste Höhe ausdrükt auf welche sich die Maschine erhub: die Masse der innern Luft auf dieser Höhe betrug noch 128 Pfunde; das Gewicht eines gleichen Volumens äusserer Luft 566 Pfunde, das Gewicht der brennbaren Luft die sich während dem Steigen durch die untere Oefnung verloren hatte, 38 Pfunde; und die

niedrigste Barometerhöhe die Charles auf seiner ganzen Reise beobachtet haben konnte, findet sich nach dieser Theorie, 230 Linien oder 19 Zoll und 2 Linien.

Allein die von Charles beobachtete gröste Barometerhöhe war nur 18 Zoll und 10 Linien; ein Beweis, daß die Maschine höher gestiegen seyn mus, als sie der Rechnung nach steigen sollte. Es ist wahr, daß diese Barometerhöhe, wegen der sehr kalten Temperatur der Luft, und dem sehr beträchtlichen Falle des Thermometers um etwas zu klein seyn mus; allein auch das wenige, was noch zu der Barometerhöhe hinzugesezt werden dörfte, trägt höchstens zwey Linien aus: und es bleiben immer noch zwey Linien Barometerfall übrig, um welche Charles höher stieg als er der Theorie nach gestiegen seyn sollte.

Die Ursache dieses Unterschiedes leuchtet aus Charles eigener Erzählung hervor; sie liegt darinn, daß die brennbare Luft nur allmählich und stufenweise die Temperatur der äussern an sich nahm. Das Thermometer fiel während dem Steigen um 12 Grade; und die specifische Federkraft der Luft also wurde ungefähr in dem Verhältnisse 97: 92 vermindert. Die innere brennbare Luft erkaltete zwar auch, allein nicht in gleichem Verhältnisse; und das Verhältnis der specifischen Federkräfte beyder Luftarten also, war auf einer Höhe von anderthalbtausend Toisen gröser, als es auf dem Horizonte war. Die brennbare Luft war auf dieser Höhe nicht mehr nach dem Verhältnisse 4,417, sondern nach

einem noch grösern Verhältnisse, leichter, als die äussere Luft, und die Maschine muste also etwas höher steigen, als sie nach der Rechnung gestiegen seyn sollte.

Herr Meusnier fällt hierüber ein Urtheil, über welches ich zwar freymüthig, aber mit aller der Achtung meine Meynung sagen werde, die d'Alemberts würdiger Nachfolger verdient. Die gröste Barometerhöhe, sagt er, sollte 19 Zoll und 2 Linien seyn; und doch beobachtete Charles nie eine grösere als 18 Zoll und 10 Linien; es ist also klar, daß die Maschine schon anfieng zu fallen, noch ehe sie ganz die Höhe erreicht hatte, die sie der Rechnung nach erreichen sollte. Soviel ich von der Höhenmessung mit dem Barometer verstehe, so ist grade das Gegentheil wahr. Ich möchte doch wissen, welche Höhe die gröste ist, diejenige, wo das Barometer auf 19 Zoll und 2 Linien oder wo es auf 18 Zoll und 10 Linien steht? Die leztere beobachtete Charles; die erstere folgt aus der Rechnung; Charles mus also höher gestiegen seyn als er der Rechnung nach gestiegen seyn sollte; oder es müste nicht mehr wahr seyn, daß das Barometer fällt, so wie die Höhe gröser wird. Es fällt beynahe ins Unglaubliche, wenn der sonst so scharfsinnige Gelehrte seiner übereilten Schlußfolge getreu, im grösten Ernste die Ursachen aufsucht, warum Charles nicht so hoch stieg, als er der Rechnung nach steigen sollte.

Charles glaubte endlich seine Reise geendigt, seinen Endzwek erreicht, die Erwartung des Publikums befrie-

digt, er öfnete also die Klappe, verstattete der brennbaren Luft einen freyen Ausgang; sahe es wie seine Kugel aufhörte ausgedehnt zu seyn, und fühlte es wie er in eben dem Verhältnisse fiel; erreichte endlich die Erde wieder und hatte über sich noch eine halb leere Kugel, die kaum noch hemisphärisch war. Es entsteht also die neue Frage; wieviel brennbare Luft hatte sich während dem Falle durch die Klappe verloren; und in welchem Verhältnisse wurde das Volumen der Kugel vermindert?

Nach der Anleitung meines siebenten Abschnittes muste, wenn anders der Aerostate, der noch ohne die brennbare Luft 438 Pfunde wog, mit der äussern Luft im Gleichgewichte stehen sollte, die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft auf dem Horizonte noch eben dieselbe seyn, die sie auf der Höhe von 1600 Toisen war, wo die ganz ausgedehnte Kugel mit einer ungleich dünnern Luft im Gleichgewichte stund. Sie war auf dieser Höhe 566/18 Pfunden gleich. Allein die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft auf dem Horizonte und unter der Voraussezzung, daß die Kugel ganz ausgedehnt seye, fanden wir gleich zu Anfange dieses Abschnittes 834/42 Pfunde. Ihr Volumen also wurde in eben diesem Verhältnisse während dem Falle vermindert; und das ganze Volumen auf dem Horizonte war nur noch 0,6761 von demjenigen der ganz ausgedehnten Kugel. In eben diesem Verhältnisse aber muste auch die Masse der

brennbaren Luft, die auf der vorigen Höhe des Gleichgewichtes noch 128/18 Pfunde austrug, vermindert worden seyn; sie war also zu Ende desselben nur noch 86/66 Pfunde mit einem Verluste von 41/52 Pfunden. Der Aerostate enthielt, da er zum erstenmale mit Charles und Robert stieg, 183 Pfunde, und zu Ende der zweyten Reise, war die Masse der brennbaren Luft noch 87 Pfunde, so daß die ganze Reise 96 Pfunde brennbarer Luft gekostet hatte.

Zehnter Abschnitt.

Aerostatische Maschine von 126 Fussen Höhe, und 104 Fussen im Durchmesser, die von dem ältern Montgolfier zu Lyon verfertigt worden war, und den 19ten Jenner 1784 nach einer sehr kurzen Reise verunglükte.

Von der Luftreise der Herren Charles und Robert bis zu dem kühnen Unternehmen des Blanchard, das drey Monate hernach vor sich gieng, weist uns die Hauptstadt von Frankreich keine Versuche mehr auf, die Aufmerksamkeit verdienten. Gleichwohl ist keine Periode in der Geschichte der Aerostatik, die so viele Zeitungsnach-

richten und übertriebene Erzählungen unter dem neugierigen Publikum von Europa veranlaste, so leer sie auch von Thatsachen war. Ueber das was er gesehen und gehört hatte, erstaunt, ergriff kein ächter Politiker mehr ein Zeitungsblatt, ohne vor allen Dingen nach dem Artikel der Aerostatischen Maschinen zu sehen, und der allgemeine Friede unter allen Mächten von Europa; die Unterzeichnung des Definitiftraktats zwischen Frankreich, Grosbrittannien, Spanien und Amerika, die Traktate Rußlands und Oesterreichs mit der ottomannischen Pforte, die jeder Erneuerung der Feindseligkeiten auf mehrere Jahre hinaus vorgebeugt hatten, liessen in allen öffentlichen Zeitungen, selbst in allen Privatunterredungen zwischen grosen und kleinen Kennern des Staats, ein ödes, langweiliges, unerträgliches Vakuum zurük, zu dessen Ergänzung die Geschichte der Aerostatischen Maschinen unentbehrlich war. Aber auch die grosen Gelehrten und die ersten Künstler der Nation schienen sich mit nichts anders mehr zu beschäftigen, als mit der Auflösung des grosen Problems, die Luft schiffbar zu machen; und alle andere Wissenschaften, die nicht unmittelbar dazu führten, schienen eine zeitlang stille zu stehen. Mitten unter dieser grosen Erwartung verbreitete sich die Nachricht, die immer mehr bestätigt wurde, daß wirklich zu Lyon, durch die zahlreichen, und mehr als hinlänglichen Beyträge aller Einwohner und unter der unmittelbaren Aufsicht

des ältern **Montgolfier** selbst, die gröste Aerostatische Maschine verfertigt würde, die auch wirklich noch bis auf unsere Zeiten im Werke gewesen ist; die 126 Fus Höhe und 104 Fusse im Durchmesser haben, und noch in der Mitte des Jenners steigen sollte. Die öffentlichen Nachrichten liessen nichts wenigers erwarten, als daß dieses Aerostatische Gebäude wenigstens mit zehn oder zwölf Reisenden und einer Ladung von etwa 120 Centner, in wenig Stunden von Lyon aus nach **Avignon**, **Marseille** oder **Paris** durch die Luft gerudert werden sollte; und schon war das Pariser Journal ein Schauplaz von Wettungen für und wider die Möglichkeit der Sache. Waren etwa diese Nachrichten erdichtet; oder war es der Verdrus über die fehlgeschlagene Unternehmung, der die Physiker nöthigte, einen Entwurf für erdichtet zu erklären, dem der Ausgang so wenig entsprach, genug **Pilatre de Rozier** nnd **Montgolfier** selbst, erklärten nach dem 20ten Jenner alle Nachrichten dieser Art für völlig übertrieben; sie nannten ihre ganze Unternehmung einen Aerostatischen Versuch, wie die vorigen auch gewesen waren, obgleich mit einer Maschine, die sich durch die Gröse vor den bisherigen auszeichnen sollte. Hatte wirklich **Montgolfier** im Sinne mit einer Ladung von hundert und fünfzig Centnern durch die Luft nach **Marseille** zu reisen, so war dieser kühne Entwurf seinem unternehmenden Geiste angemessen; allein er war noch zu gros, um sechs

Monate nach der Entdekkung ausgeführt werden zu können; es vereinigten sich ohnehin noch mehrere Umstände, durch die die Ausführung unmöglich werden muste; und wir können immer das von **Montgolfier** sagen, was Ovid von **Phaethon** sagt: *Magnis tamen excidit ausis.*

Joseph Montgolfier, der ältere der beyden Brüder, kam zu Ende des Septembers 1783 nach **Lyon**, empfieng dort eben die Beweise der grösten Ehrfurcht, die man dem Erfinder der Aerostatischen Maschinen schuldig zu seyn glaubte; und wurde sogleich gebeten, eine Aerostatische Maschine verfertigen zu lassen, die mit dem Pferde oder andern Thieren die man ihm mitgeben wollte, acht tausend Pfunde wiegen, und auf die Höhe von einigen hundert Toisen steigen sollte. Die Unternehmung war die erste in ihrer Art, und für die Zeit gros, da man zu **Paris** und **Versailles** noch nicht daran gedacht hatte, lebende Geschöpfe mit Aerostatischen Maschinen zu erheben; obgleich einem **Montgolfier** noch lange nicht unmöglich. Die Maschine sollte nicht mehr als 4400 Livres kosten, eine sehr eingeschränkte Summe, die den Baumeister nöthigte, in der Ausführung sehr sparsam zu Werke zu gehen. Die Subscription wurde auf 12 Livres festgesezt, und man verlangte nicht mehr als 360 Subscribenten. Sehr bald war diese Summe gesammelt. Herr von Flesselles, Intendant der Provinz, dessen erste Angelegenheit nach den allgemeinen Zeugnissen, immer das

Beste seines Landes uud die Beförderung der Künste und Wissenschaften war, hatte sehr vieles dazu beygetragen; durch ihn aufgemuntert, legte Montgolfier Hand an das Werk, und sezte gleich die Höhe der Maschine auf 126, und den grösten Durchmesser auf 104 Fusse fest; und ihm zu Ehren erhielt auch dieses ungeheure Schiff den Namen le Flesselles.

Bey der Wahl der Materialien und dem ganzen Bau der Maschine wurde blos auf Solidität und soviel möglich geringe Kosten gesehen. Montgolfier nahm das gröbste leinen Tuch das er finden konnte, zu acht Sols die Elle. Man nahm diese Leinwand doppelt und zwischen sie ein dreyfaches Futter von Löschpapier. So dikke und schwer diese Hülle war, so wenig konnte man sich noch auf ihre Festigkeit verlassen, es war nothwendig sie noch mit senkrecht und in die quere einander kreuzenden Gurten, und doch noch erst mit einem sehr starken Nezze dünner Seile zu versehen, das die ganze Maschine umgab. Offenbar konnte die ganze Absicht dieser Unternehmung keine andere als diese seyn, eine Last von acht tausend Pfunden zum Steigen zu bringen; es mochte nun diese Last auf die Galerie, auf die Ladung der Galerie, oder auf die Maschine selbst gerechnet seyn. Der Aerostate hatte die Gestalt einer Kugel, sein unterer Theil näherte sich etwas dem Sphäroide und und endigte sich in einen abgekürzten Kegel. Eine Galerie von Weiden ge-

flochten war mit sehr starken Seilen an die Maschine befestigt. Der obere Theil der Kugel war weis, die Farbe des übrigen fiel ins Graue und der kegelförmige unterste Theil ganz nahe bey der Galerie war aus wollenen sehr verschieden gefärbten Zeugen zusammengesezt. Noch waren an dem mittlern sphärischen Theil zwey grose Medaillons angemacht, deren das eine die Geschichte, das andere die Fama vorstellte; und auf einer Seite befand sich noch eine Art Flagge, mit dem Wappen des Herrn von Flesselles.

Die verschiedene Theile der Maschine waren schon fertig, als die Lyoner Akademie nach geendigten Ferien, zu ihren gewöhnlichen Arbeiten zurükkehrte, und den 13ten des Wintermonats die erste Sizzung hielte. Den 21ten des Wintermonats wurde Montgolfier zum Mitgliede der Akademie ernannt, die sich die gröste Ehre daraus machte, unter allen gelehrten Gesellschaften Frankreichs die erste zu seyn, die den Erfinder der Aerostatischen Maschinen zum Mitglied hatte. Auf das Begehren Montgolfiers selbst, dessen Bescheidenheit sich hier in einem sehr schönen Lichte zeigte, gab die Akademie den Herrn Latourrette, le Camus, le Fevre den Auftrag, die Arbeit des Herrn Montgolfier zu untersuchen und davon Bericht abzustatten, sie thaten es; und den 19ten Merz wurde die von Latourrette aufgesezte Urkunde im Namen der Akademie dem Drukke übergeben. Es ent-

hält diese Urkunde die Geschichte des Aerostaten auf sehr wenig Blättern, eine etwas weitläufigere Abhandlung über die innere Luft einer durch Feuer ausgedehnten aerostatischen Maschine; und noch ihren wichtigsten Theil, eine Kupfertafel mit neun verschiedenen Zeichnungen, durch welche der ganze Bau der Maschine vorgestellt wird, und die ich auf drey kleinern Platten von Weise sehr getreu, und nicht weniger schön, habe nachstechen lassen. Den körperlichen Inhalt der Maschine gab Montgolfier selbst auf 565000 Kubikfusse an.

Die Abgeordneten der Akademie begaben sich erst den zehnten des Wintermonats an den Ort, wo der Aerostate aufgerichtet war, ohne noch jemals von ihm etwas gesehen zu haben, und ohne von dem Wahl des Zeuges, der Gröse und der ganzen Ladung der Galerie, dem körperlichen Inhalte und dem Gewichte der Maschine selbst; so wie von den Materialien zum Feuer, oder selbst den Namen der Reisenden das geringste zu wissen. Den leztern allen hatte Montgolfier schon sein Wort gegeben. Der Graf Laurencin, Ritter vom Ludwigs-Orden, hatte auf sein inständiges Bitten schon von Montgolfier die Erlaubnis erhalten; der sich wieder von ihm die Ehre ausbat, sein Reisegefährte zu seyn. Bald nachher, den sechs und zwanzigsten des Christmonats, langten auch Pilatre de Rozier, der Graf von Dampierre und Graf de la Porte aus eben der Absicht

zu Lyon an. Auch Prinz **Charles**, der ältere Sohn des Fürsten von **Ligne**, reiste nach Lyon; und **Montgolfier** konnte dem Sohne des Vaters die Bitte nicht versagen, der allein zum Bau der Maschine zwölfhundert Livres beygetragen hatte. Die Zahl der Reisenden belief sich schon auf sechse, und dies mit Ausschliessung von wenigstens vierzigen, die auch von der Gesellschaft seyn wollten, und denen **Montgolfier** es abschlagen muste.

Pilatre de Rozier fand, daß diese unermesliche Maschine wenig geschikt dazu sey, Reisende mitzunehmen; auch war sie im Anfange gar nicht dazu bestimmt. Er schlug dem Herrn **Montgolfier** vor, den obern Theil ganz neu von Cattun verfertigen zu lassen, und mit einem Nezze zu umgeben. **Montgolfier** ließ sich dieses alles gefallen, und bewies dadurch, daß auch mitten in seinen glüklichsten Unternehmungen seine Bescheidenheit ihn nie verlies, und daß er sehr gerne die Rathschläge eines andern seinen eigenen Maasregeln vorzog.

Auf einem der Felder um die Stadt **Lyon** herum, die man **les Brotteaux** zu nennen pflegt, wurden unterdessen die Masten aufgerichtet, das Gerüste gebaut, und endlich den siebenten Jänner die schon verfertigten Stükke der Maschine hingebracht. Die beyden folgenden Tage wurden angewandt, diese Stükke zusammen zu sezzen; und nun lag zwar die Maschine fertig auf dem Gerüste, aber noch war die Galerie und der

Ofen nicht dabey. Den zehnten Jänner endlich, an eben dem Tage, da der schon seit einem Monate angekündigte Versuch, vor sich gehen sollte, erschienen auch die Abgeordneten der Akademie, und sahen die Maschine zum ersten mal. Allein, sie war noch sehr weit entfernt reisefertig zu seyn; und an diesem Tage beschäftigte man sich erst, die Galerie daran zu befestigen; man zündete demnach, um es bequemer thun zu können, das Feuer unter ihr an, und die Maschine war in zwanzig Minuten völlig ausgedehnt. Man brachte so gar die Galerie glüklich auf das Gerüste und unter die Maschine. Eine halbe Stunde hernach, um sechs Uhr des Morgens, wurden aus Versehen einige Büchsen losgeschossen; sogleich erwachte die ganze Stadt aus dem Schlafe, jeder kleidete sich an so geschwind er konnte, stürmte auf den Plaz hin; und zu einer Stunde des Tages, wo noch von keiner Morgenröthe das geringste zu sehen war; wo die strengste Winterkälte herrschte, und wo der schwarze mit Wolken behängte Himmel Wind und Schnee drohte, stunden schon bey sechzigtausend Zuschauer ungeduldig um das Gerüste, die Maschine, die Masten, und die Arbeiter herum; alle in der gewissen Erwartung, daß jezt in diesem Augenblikke die Maschine steigen sollte. Allein diese Zuschauer fanden sich alle betrogen; sie wurden von der Unvollkommenheit der zurükgelegten Arbeit nur zu sehr überzeugt, daß vor acht

Tagen noch an keine Abreise zu denken sey. Der ganze Morgen gieng hin, zu einem zweyten Feuer alles zu veranstalten; denn bey dem ersten hatte man die Absicht noch nicht erreicht. Pilatre de Rozier war nicht einen Augenblik ruhig. Endlich um ein Uhr Nachmittag wurde zum zweyten mal das Feuer angezündet, und in sieben und zwanzig Minuten stund die Kuppel in ihrer ganzen Ausdehnung da; eine grose Aufmunterung für Montgolfier und diejenigen die ihm halfen. Man wollte sich dieser Augenblikke bedienen die Galerie an den untern Theil der Maschine zu befestigen; allein das Ungestümm und der Lerm des gemeinen Volkes war so gros, daß die Arbeiter sich nicht verstehen konnten.

Den zwölften versuchte man es mit etwas glüklicherm Erfolge, die Seile zu befestigen; mit vieren wurde man fertig, allein es sollten ihrer achtzig seyn. Diese ganze Zeit über blieb der Aerostate immer ausgedehnt, und das Feuer muste auf Befehl des ältern Montgolfier immer unterhalten werden. Ich wäre begierig zu wissen, was sein jüngerer Bruder dazu gesagt hätte; und sehe noch nicht ein, warum die Seile nicht anders konnten an die Galerie befestigt werden als bey ausgedehnter Maschine. In allen den gedrukten Berichten über den Pariser Aerostaten, der zwey Monate vorher gestiegen war, findet sich kein Wort davon; und auch bey allen drey Strasburger Maschinen wurde immer die Galerie an

die Maschine ganz ruhig befestigt, ohne daß die leztere nöthig hatte ausgedehnt zu seyn. Gewis war dieses mehrere Stunden lang unterhaltene Feuer Ursache daran, daß die Maschine zu früh ermüdet wurde, und am Tage des Versuches beynahe unbrauchbar war. Merkwürdig ist noch hiebey die Wirkung eines einzigen Gebundes Stroh, das zuvor mit Weingeist befeuchtet worden war: es lag kaum im Feuer, so stieg die Maschine mehrere Fusse hoch hinauf, und wurde von dem Winde mehr als sechzig Fusse weit von dem Gerüste weggetrieben, obgleich mehr als sechzig Arbeiter sie zurükhielten.

Die beyden folgenden Tage brachte man allein zu, den Schaden zu ersezzen, den das gewaltsame, mehrere Stunden lang fortgesezte Feuer, des vorigen Tages verursacht hatte. **Montgolfier** wurde unruhig; **Montgolfier**, auf den die Augen aller Einwohner gerichtet waren, und dessen Besorgnis sich bald allen Gemüthern mittheilte. Schon ahndete dem vernünftigsten Theile der Zuschauer ein unglüklicher Ausgang der ganzen Unternehmung, und die grose Erwartung die man sich von ihr gemacht hatte, wurde bis zur Hälfte heruntergesezt.

Den fünfzehnten des Jänners kam der berühmte Genfer Gelehrte, Herr von **Saussure**, zu **Lyon** an; der von dem Erfinder mit aller der Hochachtung empfangen wurde, die man einem Gelehrten von seinen Verdiensten schuldig war. Saussure hatte sich sehr frühe der allgemeinen

Hypo-

Hypothese widersezt, nach welcher das ganze Steigen der Maschine von der specifischen Leichtigkeit einer besondern Luftart hergeleitet wurde, die sich aus dem Stroh vermittelst des Feuers entwikkeln sollte. Saussure stellte selbst Versuche mit kleinern Kugeln an, und überzeugte sich durch die beständigsten Resultate, daß nur die Verdünnung der innern Luft die wahre Ursache des Aufsteigens sey. Seine Versuche sind in einem Briefe erzählt, der in das 356ste Stük des Pariser Journals eingerükt wurde; und aus ihnen sieht man deutlich, daß die specifische Leichtigkeit der innern Luft nur von dem offenen Feuer hervorgebracht, und auch nur von ihm unterhalten werde.

Saussure nahm die kleinern Maschinen, die, so lange das Feuer wirken konnte, aufs glüklichste gestiegen waren; lies sie ganz erkalten, wog sodann die innere Luft wieder, und fand sie immer specifisch schwerer als die atmosphärische; eine Bestätigung des allgemeinen Sazzes, daß alle atmosphärische Luft, die einmal dem Feuer zur Nahrung gedient hat, von ihrer specifischen Federkraft verliert, und bey unverändertem Drukke schwerer wird.

Saussure wurde von Montgolfier und Pilatre de Rozier in das Gerüste hinein geführt und bestieg die Galerie, zu eben der Zeit, wo in der Glutpfanne schon zum vierten mal das Feuer angezündet wurde, und die Maschine sich ausdehnte. Montgolfier nahm zum

ersten male statt des Strohs, Erlenholz dazu; und erst von jezt an stimmen auch seine Versuche mit unsern vaterländischen Versuchen überein. **Adorn**, **Enslin**, und nach ihnen **Degabriel** und **Pierre** fiengen ihre Versuche damit an, daß sie auf die öffentliche Berichte sich verlassend, Stroh unter der Maschine verbrannten; allein nie wollte sie steigen, immer sezten sie sich und die Maschine dem Feuer und der Zerstörung aus, und nicht eher erreichten sie ihre Absicht, als bis sie durch ihren eigenen Schaden eines bessern belehrt, das Stroh wegwarfen, und unter ihrer Maschine dürres Rebenholz oder gedörrte Weiden verbrannten. Ich werde bey der Erzählung ihrer Versuche zur Genüge die Unmöglichkeit zeigen, daß durch das Stroh jemals die Maschine zum Steigen gebracht werden könne; und ich begreife noch nicht, wie die erstern Versuche des jüngern **Montgolfier** zu **Paris** und **Versailles** mit eben dem Körper gelingen konnten, der nach den Versuchen die ich selbst mit angesehen habe, wenigstens zu dieser Absicht völlig unbrauchbar und im höchsten Grade gefährlich ist.

Saussure, mit dem wahren Eifer eines Naturforschers erfüllt, bestieg die Galerie, sah wie sein Barometer bis auf den acht und dreyßigsten Grad stieg, und hielt diese ausserordentliche Hizze ruhig aus, ohne von der äussern und kältern Luft im geringsten erfrischt zu werden, deren Zugang im Anfange des Versuches gänzlich ver-

schlossen war. Saussure glaubte sich dafür durch eine noch nie gesehene majestätische Scene schadlos gehalten, die ihn mit Erstaunen erfüllte. Er glaubte in den Anfang der Schöpfung zurükgesezt zu seyn, da sich seine sehr enge Wohnung immer mehr erweiterte, immer mehr ausdehnte, bis endlich ein hell erleuchtetes prächtiges Gewölbe daraus wurde, das seinem erstaunten Beobachter beym ersten Anblikke unermeslich zu seyn schien, und das sich wirklich mit nichts bessers, als mit der Schöpfung der Hölle vergleichen läst.

Saussure wurde gleich im Anfange überzeugt, daß die Wärme die in dem untern Theil der Maschine noch ziemlich erträglich war, in den obern Theilen ungleich heftiger seyn müsse; und da Pilatre das Gegentheil behauptete, der sich gleich im Anfange für die Hypothese einer besondern, ihrer Natur nach leichtern Luft, erklärt hatte, und in keinem Punkte des innern Raums der Maschine eine ausserordentliche Hizze erwartete, so wettete Saussure, daß ganz zu oberst die Hizze wenigstens auf den sechzigsten Grad des Reaumur'schen Thermometers gehen müste. Der Pater Le Fevre fiel darauf, um den Streit zu entscheiden, mehrere Thermometer an verschiedenen Graden zu zerbrechen, und in der innersten Fläche der Maschine aufzuhängen; es konnte nicht fehlen, als daß das Quekfilber von der Wärme ausgedehnt, zum Theil sich aus der Röhre verlieren muste, sobald die Wärme über den

Grad gegangen wäre wo das Thermometer abgebrochen war. Der Versuch gelang vollkommen, und bestätigte ganz die Aussage des Saussure. Denn unter diesen Thermometern war auch eines das erst beym hundert und sechzigsten Grade abgebrochen worden war; und in welchem sobald es wieder die Temperatur der äussern Luft angenommen hatte, das Quekſilber niedriger stund, als es stehen sollte; ein Beweis, daß ein Theil des Quekſilbers durch die Wärme zur Röhre hinaus getrieben worden war, und daß es sich also über den hundert und sechzigsten Grad des Reaumur'schen Thermometers ausgedehnt haben muste. Saussure gewann also die Wette mit so viel gröserm Rechte, da er zur Bestätigung seines Sazzes noch einen Grund aufzuweisen hatte.

Saussure hatte nemlich die Geduld in der Galerie zu bleiben, und nach gelöschtem Feuer das gänzliche Niederlassen der Maschine abzuwarten, bis sie nach einer halben Stunde in ihre vorige Gestalt eines Zeltes zurükgekehrt war. Im Anfange war die Hizze noch ziemlich erträglich; allein sie nahm schnell zu, so wie die höhern Theile der Maschine auf die Galerie herabfielen, und da endlich der Scheitelpunkt der Maschine von der Galerie aus erreicht werden konnte, und Saussure nach gelöschtem Feuer mit derjenigen Luft umgeben war, die den alleroberſten Kegel eingenommen, und Zeit genug zum Erkalten gehabt hatte; so wurde die Hizze schlech-

terdings unerträglich, und Saussure sah sich einige mal genöthigt, die Galerie zu verlassen. Es kam noch hinzu, daß diese Luft im höchsten Grade verderbt war; ein sehr scharfer, beissender Rauch erfüllte sie, und machte daß die Augen des Beobachters von Thränen überfliessen musten; Saussure vernahm in seinem Gehörgange das Gezische, das mit eines der zuverlässigsten Merkmale einer verderbten Luft ist; die Fakkel endlich, die Saussure in der Hand hielt, verbreitete nur noch einen blassen und schwachen Schein um sich her; ein Beweis, daß die Luft in den höhern Theilen der Maschine, zwar noch nicht ganz zur Respiration und Nahrung des Feuers untauglich, aber doch in einem sehr hohen Grade verderbt war.

Ich sehe diese unvermeidliche Eigenschaft der atmosphärischen Luft, daß sie bis auf einen gewissen Grad verderbt wird, und ihre specifische Federkraft zum Theil verliert, sobald sie dem Feuer eine Zeitlang zur Nahrung gedient hat, für eine der vorzüglichsten Ursachen an, warum wir von den aerostatischen Maschinen, die mit Feuer gefüllt werden, niemals das werden erwarten können, was wir nach den gewöhnlichen Lehrsäzzen unserer Physik erwarten sollten. Wäre die Luft innerhalb der Maschine während der Ausdehnung reine atmosphärische Luft geblieben, die sich von der äussern Luft nur durch den höhern Grad ihrer specifischen Feder-

kraft unterschieden hätte; und ist zugleich des Paters Le Fevre Vermuthung richtig, daß die Wärme dieser Luft wenigstens den hundert und sechzigsten Grad des Reaumur'schen Thermometers erreicht hatte; so müste ihre specifische Federkraft sich wenigstens in dem Verhältnisse 5 : 9 verstärkt haben; und dann erst wäre zwar Montgolfiers alte Rechnung richtig, der die specifische Schwere der innern Luft seiner Maschine ungefähr auf die Hälfte der äussern schäzte; aber dann wäre auch eine Hebkraft von vier und zwanzig tausend Pfunden das wenigste gewesen, was die Maschine hätte leisten müssen. Allein sie leistete es bey weitem nicht, und eine Hebkraft von sechzehntausend Pfunden war alles was sie auch bey dem heftigsten Feuer auszuüben fähig war; ein offenbarer Beweis, daß die innere Luft der Maschine eben deswegen weil sie bis auf einen gewissen Grad verderbt und ihrer Natur nach von der atmosphärischen verschieden war, sich bey weitem nicht in dem Verhältnisse ausdehnen konnte, indem sie sich als reine atmosphärische Luft hätte ausdehnen müssen. Ich glaube dieses allein sollte jeden vernünftigen Naturforscher auf immer abhalten, die Ursache des Steigens einer Montgolfier'schen Maschine in der innern Natur und der chymischen Zusammensezzung der innern Luft zu suchen, und im Ernste die Eigenschaften aufzusuchen, wodurch sie von der atmosphärischen Luft unterschieden seyn kann;

denn was wird sie anders seyn als atmosphärische Luft, die durchs Feuer erhizt, specifisch elastischer werden muste; die aber eine Zeitlang dem Feuer zur Nahrung diente, und also bis auf einen gewissen Grad verderbt wurde; und läst es sich nicht mit mathematischer Gewisheit behaupten, daß eben diese Verschiedenheit dem Steigen der Maschine im Wege steht, und daß die innere Luft noch in einem ungleich grösern Verhältnisse leichter werden müste, wenn diese Verschiedenheit nicht da wäre?

Ich halte mich gerne etwas länger bey dem Versuche des fünfzehnten Jänners auf, der durch die Gegenwart eines der grösten Naturforscher merkwürdig wurde, und überdies der einzige und lezte war, nach welchem man das ganze Verdienst der Montgolfier'schen Erfindung beurtheilen konnte. Der Aerostate dehnte sich in achtzehn Minuten völlig aus; dies war die Wirkung von einigen Centnern Erlenholz; und um ihn in dieser Ausdehnung zu erhalten, wurden jede Minute etwa fünf Pfund Stroh ins Feuer geworfen. Das Gewicht der Maschine selbst schäzte Montgolfier auf 10500 Pfunde; die Galerie mit der Glutpfanne betrug wenigstens 900 Pfunde; und in dieser Galerie waren noch sechs Reisende, wenigstens zehn Centner Erlenholz, um das Feuer zu nähren; mehrere Wasserfässer, um im Nothfalle einem Brande vorzubeugen; mehrere Erdsäkke, die als Ballast dienen sollten; eine Ladung mit einem Worte,

die man nicht weniger als auf 3200 Pfunde schäzzen konnte. Mit dieser ungeheuren Last wurde die Maschine noch von vier und sechzig Arbeitern zurükgehalten, die die Seile anzogen und spannten, und noch von wenigstens dreyßig andern, die sich mit aller Gewalt auf die Galerie gestüzt hatten, und wenigstens noch eine Kraft von 2000 Pfunden ausüben musten. Die Summe aller dieser Gewichte, die sich beynahe auf 17000 Pfunde belief, war noch nicht fähig der Hebkraft der Maschine das Gleichgewicht zu halten; sie erhub sich vielmehr einige mal ein paar Fusse hoch, und würde sich selbst überlassen, und nach und nach von ihrem Ballaste erleichtert, sehr schnell und sehr hoch gestiegen seyn, und auch bey dem schwächsten Winde viele Meilen zurükgelegt haben. War jemals ein Augenblik, wo die grosen, vielleicht überspannten Entwürfe **Montgolfiers**, seiner Gehülfen und beynahe aller Einwohner Lyons in Erfüllung gehen konnten, so war es gewis dieser; allein es war schon um vier Uhr Abends, die Sonne neigte sich ihrem Untergang, und die mehr als gewöhnliche Dunkelheit, die den ganzen Horizont bedekte, lies eine solche Veränderung der Atmosphäre befürchten, bey der es die gröste Tollkühnheit gewesen wäre, sich der unvermeidlichen Gefahr einer weiten Luftreise auszusezzen.

Sauſſure fand durch eben diesen Versuch einen Lehrsaz bestätigt, der zwar zu Ende meines siebenten

Abschnittes, aus den vernünftigsten Gründen der Hydrostatik hinlänglich bewiesen worden ist, und doch noch manchem sonst aufgeklärten Mathematiker nicht ganz einleuchten will; es ist der Lehrsaz, daß die Hebkraft aerostatischer Maschinen in einem noch schnellern Verhältnisse, als der Würfel ihres Durchmessers steigt. Die aerostatische Maschine, die zu la Muette gestiegen war, enthielt 60000 Kubikfusse, wog überhaupt 1600 Pfunde, und übte noch eine Hebkraft aus mit der sie bis auf eine Höhe von wenigstens dreyhundert Toisen stieg. Die Lyoner Maschine hatte 540000 Kubikfusse körperlichen Inhalts, und war bey einem Gewichte von 16500 Pfunden mit der atmosphärischen Luft kaum noch im Gleichgewichte. Das Volumen also bey beyden Maschinen stund in dem Verhältnisse 1 : 9; und die Hebkräfte verhielten sich wie 1 : 10. So weit wäre also der Lehrsaz durch eine unläugbare Erfahrung bewiesen, daß die Hebkraft einer aerostatischen Maschine in einem schnellern Verhältnisse, als der Würfel ihres Durchmessers steigt.

Es ist wahr, wie Saussure selbst erinnert, daß zu den sechzehnhundert Pfunden die die Maschine von la Muette wog, auch die Kraft gerechnet werden mus mit der sie aufstieg. Allein es ist auch wieder wahr, daß der Zeug der Lyoner Maschine wenigstens doppelt so schwer, als die Hülle des Aerostaten von la Muette

war ; und es ist sehr wahrscheinlich, daß der körperliche Inhalt der leztern statt 60000, 77000 Kubikfusse betrug. Es bleibt also immer wahr, daß die Hebkräfte aerostatischer Maschinen unter sich in einem grösern Verhältnisse als dem triplicirten ihrer Durchmesser, stehen müssen; so lange nemlich die specifische Schwere der Hülle der Maschine selbst, so wie der innern und der äussern Luft, unverändert bleibt, und das Gewicht der Galerie mit ihrer Ladung wenigstens nicht gröser angenommen wird, als es nach dem triplicirten Verhältnisse der Durchmesser seyn müste.

Noch den Abend des 15ten Jänners verlies **Saussure** Lyon, und reiste nach **Genf** zurük; entzükt darüber den grosen Erfinder der aerostatischen Maschinen, **Joseph Montgolfier**, persönlich gekannt zu haben. Ich kann mich nicht enthalten die Lobrede über **Montgolfier** übersezt beyzufügen, mit der **Saussure** seinen Brief an **Faujas de St. Fond** beschliest, und die aus der Feder eines der grösten Gelehrten und der aufgeklärtesten Naturforscher unsers Jahrhunderts, jedem Freunde der Wissenschaft merkwürdig und wichtig seyn mus. " **Joseph Montgolfier** verbindet „ mit einem wirklich originellen Erfindungsvermögen eine „ Stärke des Geistes und eine sehr schöne Ordnung in sei„ nen Begriffen und Vernunftschlüssen, die äusserst selten „ und ungemein schäzbar ist. Um soviel mehr Bewun„ derung verdient sein sehr einfaches, ungekünsteltes und

„ liebenswürdiges Betragen und seine Bescheidenheit,
„ die für solche Talente und Verdienste wie die seinigen
„ sind, nur zu gros ist; denn oft sah ich ihn seine
„ eigene Entwürfe wieder verlassen, und sich für die
„ Meynung eines andern erklären, auch alsdann, wann
„ er selbst fühlen sollte daß die seinige besser war. Herr
„ von Montgolfier hat noch drey Brüder, von welchen
„ zween so, wie er, verheurathet sind. Ihre Gattinnen
„ sind liebenswürdig, mit Feuer, Thätigkeit, und wahrer
„ Begeisterung für die grose Entdekkung erfüllt, die den
„ Namen ihrer Männer unsterblich machen wird; der
„ dritte, ein Kanonikus, ist ein Mann von Geist und
„ sehr vielen Kenntnissen. Es ist unmöglich, die Mont-
„ golfier'schen Erfindungen einem glüklichen Ungefähr
„ zuzuschreiben; und wann dann je eine nicht vorher-
„ gesehene vortheilhafte Vereinigung günstiger Umstände
„ den Erfinder darauf geführt haben kann, so müssen
„ doch selbst seine Feinde gestehen, daß sehr wenige
„ Menschen seyn würden, die diese glükliche Idee mit
„ so viel Stärke und ausdaurendem Fleisse verfolgt,
„ und bis zu dem Grade der Vollkommenheit gebracht
„ hätten, zu dem er sie gewis noch erheben wird.
„ Mein einziger Wunsch, sowohl für ihn, als für
„ die sehr merkwürdige Familie, deren Haupt er ist,
„ wird noch dieser seyn, daß die Vervollkommnung
„ der aerostatischen Maschinen ihn nicht zu weit führe;

„ daß er den wahren Nuzzen seiner Erfindung erreicht,
„ und seine Bemühung mit Ruhme gekrönt sehen möge.

Saussure hatte kaum Lyon verlassen, als der den Tag über gefürchtete Wind und Schnee mit den fürchterlichsten Folgen sich einstellte, der Schnee war zugleich mit Regen untermischt, der durch den Frost in Eis verwandelt wurde, so daß die ganze Maschine nicht mehr den Namen eines Aerostaten verdiente, das Papier besonders, das sich zwischen dem gedoppelten Leinwand befand, wurde ganz zerstört, die Maschine hörte auf luftdicht zu seyn, und konnte auch durch keine Verbesserung mehr dazu gebracht werden. Der Muth aller Einwohner Lyons wurde auf einmal niedergeschlagen, nur **Montgolfier** und **Pilatre de Rozier** beruhten standhaft auf ihrem Vorsazze. Glüklicher Weise wurde ihre Thätigkeit und ihre Begierde der Ungeduld des Publikums Genüge zu leisten, durch den unermüdeten Fleis ihrer Mitarbeiter unterstüzt. Gleich in der ersten Morgenstunde des folgenden Tages wurde Hand an das Werk gelegt; man wollte die Maschine noch einmal durch Feuer ausdehnen, um wenigstens das Eis zu schmelzen, mit dem sie ganz bedekt war, und sie sodann auströknen zu lassen. Des Morgens früh, da die Erde über einen Fus hoch mit Schnee bedekt war, zogen wieder einige Tausende von Zuschauern zu Lyon hinaus auf die **Broteaux**, und umgaben die Maschine. Man

machte das Feuer für dieses mal mit Kohlen; allein auch hiebey gieng ein Fehler vor, den man von Montgolfier nicht erwarten sollte. Es ist bekannt und durchaus nothwendig, daß zuerst die Maschine mit Strikken in die Höhe gezogen werden mus, noch ehe Feuer in die Glutpfanne gethan wird, damit dieses leztere nicht die allzu nahen Tücher ergreife; dies ist eine der Anweisungen, die ich in dem siebenzehnten Abschnitte meines erstern Theils ausdrüklich erinnert habe, und die nie vergessen werden darf. Man vernachlässigte diese so unentbehrliche Vorsicht; und kaum brannte das Feuer in der Glutpfanne, als schon die Flamme zum obersten Theile der Maschine hinausschlug, sich langsam ausbreitete, und die ganze Maschine gewis in wenig Minuten verzehrt hätte, wenn nicht das Eis selbst, und die Nässe womit sie bedekt war, sich mit der schleunigsten Hilfe und den thätigsten Mitteln zur Löschung des Feuers vereinigt hätte. Durch diesen Zufall wurde der Muth noch mehr niedergeschlagen, die Reisenden reuete es beynahe ihres Vorsazzes, und doch war er vielleicht ein wirkliches Glük: denn die ganze Hülle des obern Theils war so mürbe und so von der Witterung unbrauchbar gemacht, daß sie der ausdehnenden Kraft nicht eine Minute lang hätte widerstehen können, und eine Luftreise vielleicht noch ein unglüklicheres Ende, als selbst den neunzehnten des Jänners, hätte haben müssen.

Die beyden folgenden Tage wurden zu den nothwendigsten Verbesserungen angewandt. Man machte einen ganz neuen Obertheil der Maschine, man nahm das ohnehin schwere Netz weg, das von dem Regen und dem Eise gleichfalls mürbe war; und nur allzu spät ergriff man die nöthigen Maasregeln, die Maschine vor dem bevorstehenden Regen zu beschüzzen, den der Fall des Barometers anzukündigen schien. In der Nacht zwischen dem siebenzehnten und achtzehnten Jänner verspürte man einen der heftigsten Windstösse, der auch zu gleicher Zeit bis zu La Rochelle bemerkt wurde. Der Winter des vorigen Jahrs überhaupt, war auch in seiner Art einer der strengsten, und die Menge von gefallenem Schnee ausserordentlich; die ganze Witterung war gerade diejenige, die für aerostatische Versuche die nachtheiligste seyn muste. Das ungewöhnliche Fallen des Barometers kündigte einen Winter an, der so bald noch nicht aufhören würde; den zwölften Jänner war die Barometerhöhe 26 Zoll und 4 Linien, den achtzehnten 26 Zoll und 5 Linien; und da man immer noch kein Ende daran sehen konnte, so wurde die Abreise auf den Montag des neunzehnten Jänners festgesezt.

Es brach denn endlich der merkwürdige Tag an: da sechs oder sieben Sterbliche, von der augenscheinlichsten Gefahr bedroht, allein mit dem kühnsten Muthe erfüllt, mit Hintansezzung ihres Lebens, und in der

ängstlichen Erwartung eines noch ungewissen, vielleicht des fürchterlichsten Schiksals, eine Unternehmung wagten, die erst noch die zweyte in ihrer Art war, und gegen welche sich Himmel und Erde verschworen zu haben schienen. Man begab sich des Montags frühe in das Gerüste, und es war fürchterlich die Kugel anzusehen, die von allen Seiten durchlöchert, dem Drukke der Atmosphäre eben so wenig, als der geringsten ausdehnenden Kraft des Feuers, länger zu widerstehen fähig war. Jeder konnte es mit der grösten Gewisheit vorhersagen, daß der Aerostate, vielleicht nach einem Aufenthalt von wenig Minuten in der höhern Luft, zuverlässig reissen, und vielleicht von einer Höhe von mehrern Hundert Toisen schnell herunter fallen würde. Es kam noch dazu die Nähe des fürchterlich schnellen Rhone-Flusses, der den Ort zur Hälfte umgab, wo die Maschine aufsteigen sollte; und gerade blies auf dem Horizonte ein Süd-Ostwind, der die Maschine gegen den Fluß hintreiben muste; ein sehr schwacher Stral von Hoffnung blikte noch aus der Bewegung der höhern Wolken hervor, die von einem Süd-Westwinde nach Nord-Osten hingetrieben wurden. Montgolfier selbst, und sein sonst beherzter Freund Pilatre de Rozier, waren mit bangen Ahndungen erfüllt; der erstere hatte schon den fünfzehnten des Jänners, da die Maschine noch in einem ungleich bessern Stande war,

das ernstliche Vorhaben geäussert, mit der Erfüllung des allerersten Entwurfes zufrieden zu seyn, und die leere, mit Gewichtern allein beschwerte Maschine, dem Winde zu überlassen. Die Freunde des **Pilatre de Rozier** wandten alles an, ihn von seinem zu sehr gewagten Vorsazze abzuschrekken, und auch den übrigen Reisenden wurden die vernünftigsten Gegenvorstellungen gemacht. Umsonst; schon frühe Morgens machte man ein Kohlenfeuer in der Glutpfanne, um die Maschine zu tröknen; und bald wurde ein helles Feuer von Erlenholze angezündet. Man vermehrte nur allmählig die Gewalt dieses Feuers, um den unglüklichen Vorfall vom Freytage zu vermeiden; und es währte über dreyviertel Stunden, bis die Maschine ganz ausgedehnt war. Man hatte das mürbe und unbrauchbare Netz wegschaffen müssen, das nur noch das Gewicht der Maschine vermehrte, ohne ihr wichtige Dienste leisten zu können; und nun war denn auch die an sich schon so sehr geschwächte Hülle der Kugel nicht im geringsten mehr vor dem Reissen verwahrt.

Bey dieser unvermeidlichen Gefahr war doch die Ungeduld der Reisenden noch immer eben dieselbe; sie blieben bey dem unerschütterten Vorsazze, eine Luftreise zu unternehmen, es gehe auch wie es wolle. Kaum war die Maschine ausgedehnt, so warfen sich Prinz Karl von **Ligne**, und die Grafen von **Laurencin**, von

Dam-

Dampierre und von La Porte in die Galerie, bewaffnet, und fest entschlossen, nicht von der Stelle zu weichen. Schon ihr Gewicht war für den Aerostaten beynahe zu schwer, und nun fehlten noch erst **Montgolfier** und **Pilatre de Rozier.** Beyde sahen sehr wohl ein, daß eine solche Last nicht anders mehr, als bey dem fürchterlichsten Feuer, steigen könne; und wie gefährlich war es nicht einem solchen Feuer eben diejenige Maschine auszusezzen, die kaum noch einer gemäsigten Hizze widerstehen konnte? **Montgolfier** und **Pilatre de Rozier** wandten sich zuerst an die Reisenden selbst, machten ihnen die vernünftigsten Gegenvorstellungen, die Galerie wieder zu verlassen, richteten aber nichts bey ihnen aus; es war einmal ihr fester unerschütterter, mit dem grösten Enthusiasmus erklärter Vorsaz, in den Augen ihres ganzen Vaterlandes und einer Menge von mehr als hunderttausend Zuschauern, zu siegen oder zu sterben. **Montgolfier** wandte sich also an den Intendanten, Herrn von **Flesselles**; er sollte vermöge der ihm anvertrauten Gewalt, es den Reisenden mit Ernste befehlen, die Galerie zu verlassen. Herr von **Flesselles** verfügte sich selbst in die Maschine, suchte die Reisenden auf alle Art dazu zu bewegen, fand sie aber noch eben so entschlossen wie zuvor. Endlich entschlossen sich **Montgolfier** und **Rozier**, durch Verminderung des Ballastes, des Wassers und des Brennholzes, die Maschine noch

um einige Centner zu erleichtern. Jezt wurden endlich die Seile losgerissen; **Montgolfier** bestieg die Galerie, **Pilatre de Rozier** warf sich hinein, da sie schon die Erde nicht mehr berührte; und so wie sie durch diese neue Last beschwert, sich einen Augenblik lang herablies, so ergriff ein Mitarbeiter bey der Maschine, **Fontaine**, den günstigen Zeitpunkt, und sprang auch noch, ohne daß man es gleich bemerkte, in die Galerie, die nun ein ganz unerhört starkes Feuer erfoderte, um steigen zu können. Man hatte alles Recht ihm in einem so kritischen Augenblikke seine Verwegenheit sehr übel zu nehmen; doch verzeihte man sie ihm in Rüksicht auf den unermüdeten Eifer und die wirklich wichtigen Dienste, die er dem Bau des Aerostaten geleistet hatte.

Der Aerostate wurde mit einer horizontalen Bewegung von dem Gerüste weggetrieben, und senkte sich wieder zur Erde, so wie er es verlassen hatte; schon berührte er sie beynahe wieder, als die Menge besorgter und geschäftiger Mitbürger hinzu lief, und die Galerie mit ihren Schultern unterstüzte. Ihre Bemühung, verbunden mit dem stärksten und gedoppelten Feuer, das man sogleich in der Galerie anfachte, machte daß die Maschine wieder stieg, sich gegen Nord-Osten zukehrte, und bey dem sehr schwachen Winde sich mit langsamer Bewegung majestätisch erhub. Der allgemeine Zuruf der Bürger, das Geschrey der erstaunten Menge, der

Schall der Musik und der Donner der Kanonen, dies alles machte einen Eindruk, der sich kaum fühlen und nicht beschreiben läst. Ein Theil des Volkes warf sich auf die Kniee, die andern über alle Vorstellung entzükt, klatschten in die Hände, oder strekten die Arme gen Himmel aus. Den Frauenzimmern flossen die Thränen, man sah so gar einige, die den gewaltigen Eindruk nicht ertragen konnten und ihrer Sinne beraubt, betäubt und sprachlos hinfielen. Die Männer, zwischen Furcht und Bewunderung getheilt, verfolgten die Maschine durch den Koth, und den mehrere Fusse hohen Schnee hindurch. Die Reisenden endlich, ganz unbesorgt über ihr Schikfal, eben so entzükt wie die Zuschauer und trunken vor Freuden, schienen nichts mehr in der Welt, als den einzigen Augenblik zu befürchten, da sie nach geendigter Reise die Erde wieder berühren sollten. Unterdessen näherte sich der Aerostate der Stadt immer mehr, und wurde gegen den **Rhone** hingetrieben: bald wurde die Bestürzung allgemein; der sehr schlechte Zustand der Maschine war bekannt, die Besorgnisse der Herren **Montgolfier** und **Pilatre** waren keine Geheimnisse mehr, und es war sehr zu befürchten, daß der Aerostate entweder in die Stadt selbst, oder in den Rhonefluß fallen möchte. Endlich wurde die Freude wieder allgemein, da ein höherer Luftstrom ihn von seiner Richtung zurük, und wieder auf den Ort hinführte, wo er das Gerüste verlassen hatte.

So stieg der Aerostate mit gleichförmiger Bewegung ungefähr acht Minuten lang, als es schien, daß seine Geschwindigkeit vermindert werde, und daß er selbst stille stehe. **Montgolfier** und **Pilatre**, die zur Nährung des Feuers in diesen höhern Regionen der Atmosphäre nicht den vierten Theil von dem brauchten, was sie auf der Erde gebraucht hatten, und die, diesem Verhältnisse und ihrem Vorrathe von Brennholze gemäs, nichts weniger erwarteten, als bis in die späte Nacht hinein vom Winde fortgeweht zu werden, verstärkten beyde das Feuer, um mit desto schnellerer Bewegung höher zu steigen. In diesem Augenblikke riß der Aerostate im obersten Theile entzwey; und die Reisenden entdekten bald die fünfthalb Schuh lange Oeffnung, an eben dem Orte wo die durch das Feuer vom vorigen Freytage noch beschädigten alten Stükke der Maschine, mit dem neuen Obertheile vernäht waren.

Den Zuschauern auf dem Felde vor Lyon blieb dieser unglükliche Zufall nicht lange verborgen; es kündigte ihn im nemlichen Augenblikke das Fallen der Maschine an, das im Anfange sehr langsam war, allein bald darauf immer mehr beschleunigt wurde. Zwar sah man diese Spalte nicht; allein es war sehr leicht sie zu vermuthen. Die Freude der Zuschauer gieng sehr geschwind in Furcht und Besorgnis über. Eine zahllose Menge Menschen verfolgten die Maschine in vollem Lauf, und

sahen, wie sie nach einem zwey Minuten lang anhaltenden Falle, und zwölf Minuten nachdem sie sich von der Erde erhoben hatte, auf einer Wiese hinter dem Hause des Herrn **Morand**, zwar ziemlich schnelle, aber doch gemäsigt, sich niederlies, daß es für die Maschine und für die Reisenden nicht gefährlich war.

Le Fevre, einer der Kommissarien der Akademie, die auch die Herausgabe des Memoire über sich genommen hatten, beobachtete die Kugel von der Sternwarte aus, und bestimmte ihre scheinbare Höhe, damals da sie stille stund und ihre gröste Höhe erreicht hatte, auf 31° 3'. Unter der Vorausseżzung, daß sie beynahe senkrecht fiel, hängt ihre wahre und gröste Höhe nur noch von einer einzigen Linie ab; es ist die Entfernung der Sternwarte von dem Orte wo sie niederfiel. Die leztere fand **Dargoud** 670 Toisen; die wahre Höhe der Kugel also über dem Horizonte, ist 473 Toisen. **Pilatre de Rozier's** Beobachtung der Barometerhöhe scheint die wahre Höhe der Kugel bis auf 522 Toisen zu seżzen; so berechnete es wenigstens dieser Gelehrte, allein ohne daß er weder die Verminderung des Barometerstandes, noch die Gründe seiner Rechnung angab, die beyde sehr schwankend gewesen seyn mögen. Allein auch die Beobachtung des **Le Fevre** gibt die wahre Höhe der Kugel noch nicht: denn die Lyoner Gelehrten wissen es selbst nicht gewis, ob der Fall der Maschine gegen die

Stadt zu, oder auf die entgegengesezte Seite hin mit dem Horizonte einen Winkel machte, und im leztern Falle allein kann ihre Berechnung richtig seyn. Allein noch aus einer andern Beobachtung wird es sehr wahrscheinlich, daß die Maschine nicht einmal auf 413 Toisen gestiegen seyn konnte. Die Mitglieder der Akademie beobachteten sehr genau das Seil, das von der Galerie herabhieng, und nicht einmal einen Zoll im Durchmesser hatte; und versicherten mit der grösten Gewisheit, daß sich der Durchmesser dieses Seils nie aus dem Gesichte verloren habe. Nach der Regel des Grafen von **Büffon** ist die Entfernung, in welcher jeder sichtbare Gegenstand völlig verschwinden mus, dem Durchmesser 3436 mal genommen gleich; allein es mus entweder das eine oder das andere nicht wahr seyn, denn sonst würde die gröste Höhe, die die Maschine erreichte, höchstens vier und zwanzig Toisen. **Smith** verdoppelt zwar diese Entfernung, allein auch nach seiner Regel bleibt immer die gröste Höhe der Maschine von 413 Toisen noch sehr weit entfernt.

Noch niemals wurden die Unternehmer eines Versuches durch die edle Denkungsart ihrer Landsleute so sehr schadlos gehalten. Das Volk taumelte ganz vor Freuden, da es **Montgolfier**, **Pilatre de Rozier** und ihre Reisegefährten gesund wieder sah. Ein Reuter wurde von dem Pöbel genöthigt herab vom Pferde zu steigen,

das man dem Pilatre de Rozier anbot, der von der Arbeit entkräftet, nur mit einer leichten Weste bekleidet, durch den tiefen Schnee zu Fusse nicht nachfolgen konnte. Einige Damen von Stande stiegen mit Freuden aus ihren Kutschen aus, und boten sie mit der grösten Höflichkeit dem Herrn **Montgolfier** und seinen Gefährten an. Ihr Einzug in Lyon war einem Triumphe gleich; und kein Anblik war rührender, als der des Prinzen von **Ligne**, der seinem verloren geschäzten Sohne entzükt um den Hals fiel. Die Reisenden wurden überzeugt, wie sehr sie unrecht gehabt hatten, da sie sich vor dem Augenblikke fürchteten, der sie nach geendigter Reise wieder auf die Erde zurükführen sollte; denn dies war eben einer der schönsten und der glüklichsten ihres Lebens. Das Schauspielhaus an dem Abende dieses Tages war weit mehr als sonst voller Zuschauer, die ohne alle Aufmerksamkeit auf die **Iphigenie**, nur **Montgolfier** und **Pilatre de Rozier** zu sehen verlangten. Sie traten beyde in die für sie bestimmte Loge hinein, an der Hand des Herrn und der Frau von **Flesselles** geführt, da die Oper schon angefangen hatte. Sogleich war Musik und Gesang von den weit lautern Freudenbezeugungen der Zuschauer überstimmt, die die Oper schon geendigt wünschten, um den frohen Anblik des wieder geretteten Erfinders der aerostatischen Maschinen ganz zu geniesen. Der Vorhang wurde zum zweyten mal aufgezogen, und nun

trat der Sänger, der den Agamemnon vorstellte, mit Blumenkränzen hervor, die die Frau von Flesselles den Herren **Montgolfier**, de Rozier und dem Prinzen **Charles** überreichte; allein die leztern, weit entfernt, mit ihrem grosen Anführer ihre Ehre zu theilen, traten ihre Lorbeern dem Herrn **Montgolfier** ab. Auch **Fontaine** wurde im Parterre von der Loge des Intendanten aus erblikt, und sogleich verlies Herr von Flesselles seine Loge, stieg in das Parterre hinab, und überreichte auch ihm den Kranz, der seinen gehabten Enthusiasmus belohnte, und die Gefahr reichlich wieder ersezte. Die ganze Nacht hindurch war die Gasse erleuchtet, worinn **Montgolfier** wohnte; und das entzükte Volk legte seine Ehrfurcht für ihn mit Tänzen und Musik an den Tag. Selbst **Pilatre de Rozier**, da er drey Tage hernach Lyon wieder verlies, sah sich von einer sehr grosen Anzahl junger Leute zu Pferde umringt, die ihn zur Stadt hinaus begleiteten; so daß auch seine Abreise einem Triumphe ähnlich war.

Dies ist die Geschichte des berühmten Versuchs, auf den ganz Europa schon seit einem Monate begierig war, und der sich nicht ganz zum Vortheile der **Montgolfier**'schen Entdekkung endigte. Bisher hatte sich die aerostatische Maschine in ihrem ganzen Glanze und in ihrer Majestät gezeigt; **d'Arlandes** und **de Rozier**, die den ein und zwanzigsten Wintermonat ihre fünf und zwanzig Minuten

lange Luftreise glüklich endigten, liessen die halbe Welt im grösten Erstaunen zurük; man dachte gar nicht daran, daß unter Montgolfier's Aufsicht ein aerostatischer Versuch jemals fehlschlagen könne; und es schien die Zeit gekommen zu seyn, die den Menschen zum unumschränkten Herrn auch über die unermeslichen Räume der Atmosphäre zu machen schien. Jezt aber, da die allgemeine Erwartung zum ersten mal nicht erfüllt wurde, da Montgolfier mit seinen Gefährten, anstatt zu steigen, fiel, und zum ersten mal mit denjenigen, die mit den unzulänglichen Hilfsmitteln ihrer Mechanik, die Vögel im Fluge erreichen wollten, und die noch alle sich in ihrer wirklich überspannten Erwartung, getäuscht sehen musten, das nemliche Schiksal hatte; jezt fieng man an, die Gattung aerostatischer Maschinen, die mit Feuer steigen, unpartheyischer zu beurtheilen; und so wie zwar auf der einen Seite die wirklich grose Montgolfier'sche Erfindung durch den minder glüklich abgelaufenen Lyoner Versuch nichts von ihrer Bewunderung verlor, so entdekte sich auch auf der andern Seite die grose, und beynahe unvermeidliche Gefahr.

Selbst die Mitglieder der Lyoner Akademie, legten ihre Gesinnungen durch ein sehr freymüthiges Urtheil an den Tag, das den Montgolfier'schen Entdekkungen nicht ganz günstig ist. " Die grosen Aerostaten, dies sind ihre » eigene Worte, erfodern ein sehr wirksames, heftiges

„ Feuer, und eine Flamme, die allein achtzehn bis
„ zwanzig Fusse hoch seyn mus, wenn anders die
„ Maschine dadurch in ihrer Ausdehnung erhalten wer-
„ den soll. In Versuchen dieser Art ist es das Leben
„ der Menschen, das auf dem Spiele steht; wir können
„ also nicht genug darauf dringen, daß die Hülle der
„ Maschine luftdicht, die Galerie fest gebaut, und die
„ Einrichtung der Glutpfanne sicher sey; allein auch
„ bey aller möglichen Vorsicht, wird man sich niemals
„ rühmen können aller Gefahr vorgebeugt zu haben.
„ Wir reden hier nicht einmal von der Montgolfier'-
„ schen Methode, und der nach Montgolfier's Grund-
„ säzzen verfertigten Maschine, wenn sie ganz frey dem
„ Winde überlassen ist; man kennt die fürchterlichen
„ Besorgnisse, die sie schon verursacht hat; man kennt
„ auch die sehr ernsten Maasregeln, und die ausdrük-
„ lichen Befehle, Versuche dieser Art, so viel möglich
„ einzuschränken, um von den Dörfern und Städten,
„ auf welche ein flammender Aerostate fallen könnte,
„ die Feuersgefahr abzuwenden, die immer unvermeid-
„ lich, und in ihren Folgen fürchterlich wäre. Bey allen
„ Aerostaten überhaupt, steht immer das Leben der
„ Menschen auf dem Spiele; und sie mögen verfertigt
„ seyn wie sie wollen, so soll man sie nie andern Füh-
„ rern, als solchen anvertrauen, die mitten in der Ge-
„ fahr ihrer Reise die gehörige Gegenwart des Geistes

„ nicht verlieren, um das Reich der menschlichen Kennt-
„ nisse zu erweitern, und doch zugleich für ihre eigene
„ Erhaltung besorgt zu seyn. Ohne diese beyde Bedin-
„ gungen werden diese Versuche immer gefährlich seyn;
„ sie verschaffen uns ein blos unfruchtbares Schauspiel,
„ so lange die Maschine von Reisenden leer ist; und
„ wenn je diese Erfindung für die Menschheit wichtig
„ und brauchbar seyn wird, so kann es erst alsdann
„ seyn, wann wir diese Maschine willkührlich und hori-
„ zontal dirigiren können „.

Vielleicht läst es sich zum Vortheil der Wissenschaften behaupten, daß die Lyoner Akademie in ihren Ahndungen zu weit geht. Es seye dann, daß die Erwartungen zu gros wären, die sich der Gelehrte im Anfange von der aerostatischen Maschine machte; es seye, daß wir noch unendlich weit davon entfernt sind, mit ihr die Atmosphäre, so wie mit den Schiffen, das Meer und die Flüsse, den Regeln unserer Wissenschaft und den Gesezzen unserer Mechanik unterwürfig gemacht zu haben; es seye endlich, daß wenn je der Mensch dieses erhabene Ziel erreicht haben wird, es erst nach unendlich vielen, unvollkommenen, kostbaren, gefährlichen, zum Theil auch vergeblichen Versuchen, wird seyn können. Allein, wenn auf einer Seite die unbegränzte Einbildungskraft unsers Geistes sich so gerne zu weit verliert; wenn der zum Vortheil einer Sache eingenommene, im

Kabinet allein nachdenkende, und seiner unerschöpflichen Einbildungskraft überlassene Gelehrte, den Regeln seiner allzu viel versprechenden Theorie nach, sehr vieles für leicht, für eine Kleinigkeit ansieht, was bey der wirklichen Ausführung ausserordentlich schwer und oft unmöglich ist; so ist doch dieser alles übersehende menschliche Blik sehr eingeschränkt; er sieht nicht den zehnten Theil von dem was er sehen könnte und was ein eben so geschäftiges nachfolgendes Jahrhundert wirklich entdekt; er glaubt oft, etwas groses gesehen zu haben, das bey genauer Untersuchung nichts ist; allein er übersieht dafür etwas anders, das von einem aufgeklärtern Zeitalter bemerkt, entwikkelt und erweitert wird bis ins Unendliche. Ganz von den übrigen menschlichen Erfindungen verschieden, erhub die aerostatische Maschine in eben dem Augenblik, da sie gebohren ward, ihr stolzes majestätisches Haupt weit über ihre übrige Schwestern hinaus; entzükt und ausser sich selbst gesezt, sah der erstaunte Europäer auf sie hin, und glaubte nunmehr alle seine gränzenlosen Wünsche erreicht zu haben. Ist es etwas ausserordentliches, daß er sich in seiner ersten Erwartung betrogen sah? Daß die neu entstandene angebetene Göttinn in den ersten Monaten ihres Daseyns gerade nicht das leistete, was ihre Anbeter am ersten von ihr erwartet hatten? Ueberlassen wir es unsern Nachkommen, diejenigen Wohlthaten von ihr ein-

einzuerndten, die wir vergebens von ihr erwarten muſten. Sie werden noch aufgeklärter, noch geſchäftiger ſeyn als wir; ſie erſt werden die Zeit erleben, da die aerostatiſche Maſchine auch ihr männliches Alter erreicht haben wird; mit dem wärmſten Danke werden ſie dann auf uns zurükſehen, und es in den Jahrbüchern ihrer Wiſſenſchaften nie vergeſſen, daß wir der neugebohrnen Schweſter wenigſtens die nährende Milch dargereicht haben, die ihr als einem Kinde zuſtund, das harte Koſt und männliche Speiſe noch nicht vertragen konnte.

Eilfter Abſchnitt.

Abhandlung von Joſeph Montgolfier über die Geſchichte ſeiner Erfindung, vorgeleſen zu Lyon bey ſeiner Aufnahme in die Akademie.

Sobald die Menſchen in Geſellſchaft ſich vereinigt hatten, ſo wurde es ihnen unentbehrlich auf Mittel zu denken, die ihnen ihre gegenſeitige Hilfe, ihre Verbindung untereinander, und vorzüglich den Tauſch ihrer Produkte erleichtern möchten; in dieſer Abſicht bezwangen ſie die Thiere, ſie nöthigten ſie, aufgelegte Laſten zu tragen und fortzuziehen; ſie machten ſich dieſes

durch öffentlich angelegte, bequeme Strassen noch leichter; sie berechneten endlich die Schwere des Wassers und seinen Widerstand; und kleinere, vielleicht von ungefähr angestellte Erfahrungen, überzeugten sie bald, daß zu eben diesen Absichten das Wasser ein ungleich kürzeres und sparsameres Mittel seyn könne. Sie bauten also Anfangs leichte Fahrzeuge, und richteten ihre Ladung ein nach dem Verhältnisse der Masse von Wasser, deren Volumen dem Volumen des Theils vom Schiffe im Wasser gleich war. Sie bedienten sich bald ihrer Arme, bald anderer Thiere, bald des Windes, bald auch des Stromes selbst, um sich die Kraft zu verschaffen, die zu einer gegebenen willkührlichen Bewegung ihrer Schiffe erfodert wurde. Durch den glüklichen Ausgang dieser Unternehmungen aufgemuntert, versuchten es viele auch in der Luft zu schiffen; allein da der Widerstand, den die Luft auszuüben fähig ist, ungefähr achthundert mal geringer seyn muste, als der den das Wasser ausübt, so konnten auch diese neue Mittel nicht anders als schwer seyn: man hatte zwar das Beyspiel der Vögel; allein, wenn wir ihre Stärke und ihr Gewicht mit der Stärke und dem Gewichte des Menschen vergleichen, so wird aus dieser Rechnung klar, daß die Bewegungskräfte dieser Thiere in der Gewalt des Menschen nicht sind; uns hat der Schöpfer nicht von Natur mit den hinlänglichen physischen Kräften versehen, vielleicht damit er

uns nöthigte noch einen höhern Gebrauch von unserm Verstande und von unserer Einbildungskraft zu machen, die er uns schenkte. In der That gehen die grösten Kräfte des stärksten Mannes höchstens auf etwa hundert Pfunde, und dies mit einer Geschwindigkeit höchstens eines Fusses in einer Sekunde; und doch könnte er diese äusserste Anstrengung seiner Kräfte kaum einige Minuten lang fortsezzen. Die natürliche Kraft unserer Schwere aber, die einen mittelmäsig starken Mann mit einer Kraft von hundert fünfzig Pfund, und mit einer Geschwindigkeit von wenigstens fünfzehn Fussen in der ersten Sekunde senkrecht auf die Fläche der Erde hintreibt, wie sollte diese auch in der äussersten Anstrengung unserer Kräfte, ein Gleichgewicht finden? Sezzen wir noch das Gewicht der Flügel hinzu, deren Oberfläche sehr gros seyn mus, um in der Luft den erfoderlichen Widerstand zu finden; so wie das Gewicht der Hebel, deren Dikke und Stärke mit ihrer ungeheuren Länge und der Gewalt die sie ausüben sollten, in einem gewissen Verhältnisse stehen mus; so mus sich wohl diese seyn sollende atmosphärische Schiffahrt uns in einem solchen Lichte zeigen, das unsern Muth gänzlich niederschlägt. Gleichwohl steigt doch die Rakete; und mit unserer Feuerpumpe heben wir ungeheure Lasten sehr leicht in die Höhe; ein Beweis, daß auch noch solche Kräfte in unserer Gewalt sind, die über die gewöhnlichen Kräfte eines

gemeinen Menschen, auch wenn er durch die künstlichste Maschine und durch die feinste Mechanik wirkte, noch sehr weit hinaus gehen; und eine Aufmunterung zugleich, in der Luftreise unsere lezte Zuflucht bey dieser Klasse von Kräften zu suchen. Wir überlassen es gelehrtern Mechanikern, diesen wichtigen Gegenstand genauer zu untersuchen; allein, da es so bald nicht geschehen möchte, so haben unterdessen wir, einer meiner Brüder und ich, alle unsere Bemühungen dahin gerichtet, hohle Körper, die in Verhältnis mit ihrer körperlichen Ausdehnung leicht seyn müssen, mit einer flüssigen elastischen Materie auszudehnen, die specifisch noch leichter als die atmosphärische Luft wäre; und so einen Körper zu erhalten, der noch leichter wäre als ein gleiches Volumen atmosphärischer Luft, und der also in dieser leztern mit einer gewissen Hebkraft aufsteigen müste. Jezt scheint dieses Mittel dem ersten Anblikke nach sehr einfach zu seyn; allein da es das erste in seiner Art und vor uns noch unversucht geblieben war, so fanden wir doch in der wirklichen Ausführung dieses Gedankens Schwierigkeiten, die wir nicht erwartet hatten.

Von allen flüssigen und elastischen Materien, für welche das Glas undurchdringlich ist, kannten wir keine leichtere als die durch den gebrannten Kalk, und die kaustische Laugensalze, geläuterte brennbare Luft; wir säumten uns also nicht theils aus Papier, theils aus seidenem Zeuge, leichte

Bälle

Bälle zu verfertigen, und mit der grösten Sorgfalt so luftdicht, als möglich, zu machen. Wir erreichten zum Theil unsere Absicht; unsere Kugeln füllten sich; sie stiegen so gar mit der Hebkraft, die wir von dem Unterschiede der specifischen Schwere der innern und äussern Luft erwarten konnten: allein diese Hebkraft war nur augenbliklich, indem die brennbare Luft sich unmerklich verlor, theils durch die Substanz des Papiers selbst, vielleicht auch durch die kleinen Oeffnungen, die wir hätten vermeiden können, die aber unserer Aufmerksamkeit entgangen waren. Eben diese brennbare Luft wurde sogleich wieder durch atmosphärische ersezt; ein Umstand der uns nöthigte, auf eine festere Hülle zu denken, die der brennbaren Luft weniger durchdringlich wäre. Allein wir glaubten überzeugt zu seyn, daß dergleichen Zeuge für Bälle von kleinerm Durchmesser viel zu schwer seyn würden; daß wir also auf diesem Wege unsere Absicht nicht anders, als bey sehr grosen Maschinen erreichen würden, bey welchen sowohl die ungeheure Menge brennbarer Luft sie zu füllen, als auch die undurchdringlichen, vermuthlich sehr kostbaren Zeuge selbst, übermäsig theuer seyn müsten. Durch diese Betrachtungen abgeschrekt, und zurükgehalten durch die grose Schwierigkeit, zu steigen, zu fallen, oder uns in jeder höhern Region der Atmosphäre im Gleichgewichte zu erhalten, gaben wir diesen ganzen Entwurf auf immer auf. Es ist wahr,

daß es jederzeit bey uns gestanden wäre, durch einen willkührlichen Verlust der brennbaren Luft zu fallen: allein wir hätten diesen Verlust nirgends, als auf der Erde selbst wieder ersezzen können; es würde uns also unmöglich gewesen seyn wieder aufzusteigen; und dieses allein hätte unsere ganze Unternehmung vereitelt.

Wir glaubten mit der Elektricität glüklicher zu seyn. Durch Beobachtungen überzeugt, daß die elektrische Materie vorzüglich auf der Oberfläche der Körper sich ausbreite, und daß sie, angehäuft auf der Oberfläche eines isolirten Gefäses, seine specifische Schwere dem Anschein nach wirklich vermindere, so hielten wir es für möglich, die schwersten Körper durch das Elektrisiren zu erheben, wenn wir nemlich ihre körperliche Ausdehnung in Verhältnis mit ihrem absoluten Gewichte zuvor vermindert hätten. So erhebt sich ein Goldblättchen das mit Oel überzogen ist, und bis auf den Boden eines mit Wasser gefüllten Gefäses untergetaucht wird, bis auf seine Oberfläche hinauf, und schwimmt auf ihr; weil einmal das Oel das metallene Plättchen unmittelbar berührt, und nicht wieder von ihm als mit einer Kraft getrennt werden könnte, die mit der Dikke der Oelschichte in einem umgekehrten Verhälrnisse stehen müste; welche also durch eben diese anziehende Kraft und ihre eigene specifische Schwere dem absoluten Gewichte des Metalles das Gleichgewicht hält. Wir glaubten also, daß eben

diese elektrische Materie, indem sie den elektrisirten Körper benezt (wenn ich mich anders dieses Gleichnisses bedienen darf), ihn mit einer Atmosphäre umgiebt, deren specifische Schwere an sich schon ungleich geringer als die der gemeinen Luft, und deren Durchmesser und körperlicher Inhalt gros genug wäre, um die Masse des Körpers selbst geringer als die Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft zu machen. Auf diese Hypothese gründeten wir eine Rechnung, die uns lehrte, daß elektrisirte Wasserkügelchen von einer Linie im Durchmesser leichter als atmosphärische Luft werden müsten, vorausgesezt, daß die specifische Schwere der elektrischen Materie selbst unmerklich gering ist; daß die elektrisirten Körperchen vollkommene Kugeln sind, und daß die Atmosphäre von elektrischer Materie zum Durchmesser auch nur den zwölften Theil einer Linie hätte. Die ausserordentliche Höhe, auf der sich sehr oft die Wolken befinden; ihr Zergehen in Regentropfen, sobald sie sich der Erde nähern; eben dieser Regen, der ungleich häufiger und dichter auf den Bergen, als in der Ebene fällt, und endlich die sehr schnellen Ausgüsse der Wolken nach sehr heftigen Donnerschlägen, alles dieses kündigte uns an, daß diese ungeheuren Wassermassen ihre ganze specifische Leichtigkeit der elektrischen Materie zu danken haben, die jedes ihrer Wasserkügelchen, gleich einer besondern Atmosphäre, umgiebt. Es möge jezt diese Theorie gegründet seyn oder nicht, genug,

daß sie durch die Erfahrung bestätigt wurde. Mehrere Körper, in verschlossenen Gefässen in Dünste aufgelöst, erleichterten sich ungemein, sobald sie mit elektrischer Materie beschwängert waren. Wir erwarteten von dieser Methode sehr viel, und hätten auch unsere Muthmassung weiter verfolgt; allein die Nothwendigkeit, immer mit der Erde in unmittelbarer Verbindung zu stehen, und uns im Falle der Noth mit neuer elektrischer Materie zu versehen, bewegte uns, auch diesen Entwurf auf immer aufzugeben: doch verlies uns die Hoffnung nicht, daß unter geschiktern Händen man sehr vielen Nuzzen daraus ziehen werde.

Endlich kamen wir wieder auf eine unserer ersten Ideen zurük, an die Stelle der unmittelbaren Verbindung mit der Erde das Feuer zu sezzen, sowohl um die Schichte von elektrischer Materie auf die in dem aufsteigenden Körper verschlossene Dünste zu häufen, als auch um eben diese Dünste in noch kleine Körperchen zu zertheilen, und das Gas stärker auszudehnen in welchem sie aufgelöst sind, und in der Auflösung erhalten werden.

Die Erfahrung lehrte uns, daß eine Wärme die die Temperatur der atmosphärischen Luft um fünfzig Grade übertrifft, den Kubikschuh dieser leztern um 10 Deniers (zehn Drittheile eines Quentchens) erleichtert; und daß wenn man diese Wärme noch um dreyßig Grade weiter

erhöht, auch der Kubikfus atmosphärischer Luft um doppelt so viel erleichtert wird. Durch diese Versuche gewis, liessen wir uns eine Kugel von Leinwand machen, die inwendig mit Papiere gefüttert war, und etwa 23000 Kubikfusse körperlichen Inhalts hatte; wir zündeten unter ihr Feuer an, sie stieg mit einer Hebkraft von fünf bis sieben Centnern, und dies bestätigte uns in der Vermuthung, daß der Staat sehr grose Vortheile daraus ziehen könne, daß man zum Beyspiele vermittelst einer sehr grosen Maschine von hundert Toisen im Durchmesser eine belagerte und eingeschlossene Stadt mit Lebensmitteln versehen; versunkene Schiffe empor heben, vielleicht Transporte machen, und aufs allergewisseste, mannigfaltige und wichtige Beobachtungen anstellen, die Stellung einer Armee, oder den Weg eines Schiffes in einer Entfernung von 25 bis 30 Meilen erforschen könne. Allein freylich käme ein Schiff von solcher Gröse wenigstens auf zweymal hunderttausend Thaler zu stehen; eine Summe, die erst alsdann ausgelegt werden kann, wenn man gewis ist, daß die Vortheile und der Nuzzen dieser Unternehmung der Unkosten werth sind.

Um zur Beförderung und Ausbreitung dieser Kenntnisse das ihrige beyzutragen, haben sich mehrere Ihrer Mitbürger durch eine freywillige Subscription vereinigt, deren Ertrag zur Verfertigung der grösten aerostatischen Maschine, gröser als alle die bisher verfertigt worden

sind, angewandt werden soll. Die Summe dieser freywilligen Beyträge läst mich hoffen, daß ich mich im Stande sehen werde von doppelter, mit dazwischen gelegtem Papiere verstärkter Leinwand, einen Aerostaten von hundert Fussen im Durchmesser zu bauen.

Von eben diesen Mitbürgern ist es mir nun aufgetragen alles nothwendige zu einem Versuche zu veranstalten, der bisher ohne Beyspiel und der erste in seiner Art ist. Werden also Sie mir wohl, meine Herren, die Freyheit erlauben, daß ich Sie bitte mich mit Ihren Einsichten zu unterstüzzen? Bestimmen Sie mit mir den Bau und die vortheilhafteste Gestalt, die man unserm Schiffe geben mus; untersuchen Sie mit mir, welches die einfachsten, die vortheilhaftesten, die leichtesten und die wolfeilsten Mittel sind, die Maschine zum Steigen zu bringen; ihre innere Luft auszudehnen und zu erleichtern, ihrer Zerstreuung vorzubeugen, und sie so lang als möglich in der Ausdehnung zu erhalten; bey ganz ruhiger Luft die Maschine nach jeder gegebenen Richtung zu bewegen, und im entgegengesezten Falle sie von der Richtung des Windes abzulenken; in jedem Augenblikke die gehörige Stärke des Feuers so zu treffen, daß dadurch jede gegebene Höhe erreicht werden kann; die gehörige Masse des Ballastes zu bestimmen, damit nicht von jedem Windstose die Maschine aus ihrem Gleichgewichte gehoben werde; den Grad von Festigkeit anzu-

geben, der jedem Theile der Maschine eigen seyn mus; die Luftsegler zu unterrichten, ihren Muth zu stärken, in jedem nicht vorhergesehenen Falle für ihre Sicherheit besorgt zu seyn; ihnen genaue Beobachtungen vorzuschreiben, die sie auf den verschiedenen Höhen der Atmosphäre werden anzustellen haben. Bestimmen Sie mit mir die Maasregeln, von welchen Sie urtheilen, daß sie der Beförderung der Wissenschaften nothwendig sind, und sezzen Sie selbst in welcher Ordnung Sie wollen die verschiedenen Versuche mit allen Umständen fest.

Die Aufmerksamkeit, mit welcher Sie mich anzuhören geruhet haben, läst mich hoffen, daß Sie mir noch eine kleine Nachsicht für die Beobachtungen und Versuche schenken werden, die mich nöthigen, Sie zu bitten, daß Sie mir darüber Ihre Meynungen und Ihre Einsichten mittheilen möchten. Das Steigen unserer ersten Kugel von Leinwand, von welcher ich die Ehre hatte mit Ihnen zu reden, hat uns in der Muthmassung bestätigt, daß jeder organisirte und brennende Körper die reine atmosphärische Luft in ihre Bestandtheile zerlegt, saure, mephitische und brennbare Luftarten erzeugt, in sehr verschiedenen Verhältnissen, und nach der Natur dieser Körper und der Stärke des Feuers; daß eben durch dieses Feuer die elektrische Materie auf die Oberfläche der Körper geführt wird, die in Dünste aufgelöst sind; daß die Wärme, die von dem Feuer herrührt, sich in

dem koncentrirten Zustande befindet, der allein fähig ist die entwikkelten Luftarten so weit auszudehnen, daß auch die schwerste unter ihnen specifisch leichter als die atmosphärische Luft werden mus; auch stieg wirklich die Maschine mit einer Hebkraft von fünf oder sechs Centnern: allein sie erreichte bey weitem nicht die Höhe, auf der sie vermöge dieser Hebkraft mit der atmosphärischen Luft im Gleichgewichte seyn sollte, und sie fiel bald nachher wieder zur Erde, weil die Wärme sich sehr geschwind verlor, weil die Luftarten sich sehr schnell verdikten und die Dünste einen Theil ihrer Elektricität gehen liessen. Um diesem Fehler zum Theil vorzubeugen, haben wir unsern Versuch so wiederholt, daß wir der Maschine selbst eine gewisse Ladung brennbarer Körper mitgaben, und diese einen Augenblik vor der Abreise in Feuer sezten.

Dies ist die Vorsicht, die unsere Maschine ungleich länger in der Luft erhielt; und wir glauben demnach, daß man mit vielem Vortheile zur ganzen Hülle der aerostatischen Maschine, oder doch wenigstens zu ihrem innern Futter solche Zeuge nehmen sollte, die am allerwenigsten der Hizze einen Durchgang verstatten, zum Beyspiel Federn, Kattun, Wolle, Seide, oder Löschpapier, und mit gleich grosem Vortheile mus man darauf denken, die Maschinen so gros als möglich zu machen; je gröser sie sind, je langsamer müssen sie nach Verhältnis ihres Volumens erkalten. Denn da die

Verminderung der Wärme der Oberfläche des Körpers proportional bleibt, worinn sie aufgehäuft war, so wird man in dieser Sache von keinen andern als den grösten Körpern Vortheil ziehen können, um soviel mehr, da das Gewicht einer grosen Maschine nach Verhältnis des Volumens immer geringer seyn wird, als das Gewicht einer kleinern; indem das Gewicht der Maschine selbst sich immer wie die Oberfläche, die Dikke und die Schwere der Hülle verhalten mus, und also nicht mit dem körperlichen Inhalt in gleich schnellem Verhältnisse fortgehen kann.

Was endlich die Mittel betrifft die Maschine nach jeder gegebenen Richtung willkührlich zu bewegen, so hat uns die Rechnung überzeugt, wie schwach die Hilfe ist, die wir von dem menschlichen Arme, oder von der Stärke des Windes entlehnen könnten; indem auch bey der vortheilhaftesten Einrichtung eine Maschine von hundert Fussen im Durchmesser, bey ganz windstiller Luft, höchstens eine halbe französische Meile innerhalb einer Stunde zurüklegen könnte, gesezt auch, daß man den stärksten Mann zur Bewegung des Ruders anstellte. Allein bey diesem Grade der Geschwindigkeit würde der Widerstand der Luft wenigstens achtzig Pfunde betragen; dies ist die Last, welcher der Mann unaufhörlich das Gleichgewicht halten müste. Da ferner der Widerstand einer flüssigen Materie sich bey sonst gleichen Umständen

wie das Quadrat der Geschwindigkeit verhält, und mit ihm in gleichem Verhältnisse fortgeht; so wird man, um die Maschine zwey Meilen innerhalb einer Stunde zurüklegen zu lassen, einen Widerstand von wenigstens 1280 Pfunden antreffen, und fünfzig Mann von mittelmäsiger gewöhnlicher Stärke würden erfodert, um einer so ungeheuren Last das Gleichgewicht zu halten. Auch die Hilfe der Segel schien uns nicht die glüklichste zu seyn, da wenig Augenblikke nach dem Aufsteigen der Maschine sie selbst die Geschwindigkeit des Windes erreicht haben müste, der sie forttreibt, und also die Segel nicht mehr aufschwellen könnten.

Genöthigt diese Hilfsmittel auf immer aufzuopfern, suchten wir ein neues in dem Feuer selbst, auf dessen Wirkung auch die Hebkraft und die specifische Leichtigkeit der Maschine beruht. Das erste, das sich unserer Einbildungskraft angeboten hat, ist die Gewalt der Gegenwirkung, die ohne Maschine und ohne Unkosten erhalten werden kann. Es besteht dieses Mittel allein darinn, daß man in der Hülle der Maschine eine oder mehrere Oeffnungen auf der Seite mache, die der Richtung der Maschine entgegengesezt ist: die innere Luft wird sogleich durch diese Oeffnungen durchgehen, die Maschine wird auf dieser Seite nicht mehr gespannt, und das Gleichgewicht zwischen der ausdehnenden Kraft der innern Luft und dem Drukke der

Atmosphäre wird gehoben seyn. Um meine Absicht durch ein Beyspiel verständlicher zu machen, so nehme ich an, man habe auf dem Aequator der Kugel auf ihrer nördlichen Seite eine Oeffnung von einem Quadratfusse gemacht, und diese Oeffnung mit einer Klappe zugeschlossen. Nachdem was ich oben gesagt habe, daß jeder Kubikfus innerer Luft zehn Deniers leichter ist, als ein Kubikfus äusserer Luft, so mus eine Fus hohe Schichte dieser innern Luft auf der Höhe des Aequators der Maschine, gegen ihre Seitenwände eine Kraft von fünfzig mal hundert mal 10 Deniers, das ist von 130 Pfund und 80 Deniers ausüben. Die Seitenwände der Maschine also, werden gleich stark gegen Norden und gegen Süden mit einer Gewalt von 130 Pfunden und 80 Deniers getrieben werden; und da diese von allen Seiten herwirkt, so mus die Maschine ruhig und ohne Bewegung seyn. Allein man öffne nunmehr die Klappe auf der nördlichen Seite, so wird das Gleichgewicht gehoben seyn, hundert und dreyßig Pfunde und 80 Deniers treiben noch wie zuvor, die Maschine nach Mittage; allein auf die nördliche Seite wirken nur noch 99 Hunderttheilchen dieser ganzen Kraft; es wird demnach die Maschine nach Mittage bewegt mit einer Gewalt von einem Pfunde, vier Unzen und vier Quentchen; und mit dieser Gewalt müste die Maschine etwa sechs Meilen in einer Stunde zurüklegen. Man kann noch

auf eine andere Art sich zur willkührlichen Bewegung der Maschine des Feuers selbst mit dem grösten Vortheie bedienen; man müste nemlich das Schiff so wie es steigt oder fällt, in einer schiefen Richtung der Luft entgegen halten. Durch Vervollkommnung dieses Mittels wird es für die willkührliche Bewegung der Maschine noch ungleich wichtiger als das erste werden können; und doch hindert es das erstere nicht, und man kann sich beyder zu gleicher Zeit mit grosem Vortheil bedienen. Vielleicht gibt es noch ein drittes, das ich Ihnen, meine Herren, aber nicht eher vortragen werde, als bis ich es in meiner Einsamkeit mit allen erfoderlichen Rechnungen unterstüzt habe.

Lange genug haben Sie, meine Herren, mich mit Ihrer gütigen Gewogenheit angehört. Die Gedanken, die ich die Ehre hatte Ihrem Urtheile zu unterwerfen, sind noch unreif, sie müssen alle noch mit weit mehrerer Genauigkeit untersucht werden; allein andere Beschäftigungen, die den grösten Theil meiner Zeit wegnehmen, haben mir nicht erlaubt, tiefer hinein zu dringen, und sie Ihnen mit dem Grade von Deutlichkeit und Gewisheit zu entwikkeln, die nur von wahren Gelehrten erwartet werden mus.

Zwölfter Abschnitt.

Innerer Bau und Einrichtung der Lyoner Maschine, mit den dazu gehörigen geometrischen Zeichnungen, Rissen, auch mit den Rechnungen von Montgolfier über ihr Gewicht, ihre Hebkraft, und ihre specifische Leichtigkeit.

Unsere erste Kupfertafel stellt die Lyoner Maschine vor. Ihr ungleich gröserer Theil war eine vollkommene Kugel, die sich nur in dem untern Theile in einen abgekürzten Kegel endigte, woran die Galerie befestigt war. Die Kugelgestalt ist wirklich diejenige, die uns ungemein viele Vortheile verschafft. Sie ist es, die unter der kleinsten Fläche das gröste Volumen in sich hält: und da die Hebkraft aerostatischer Maschinen überhaupt, um soviel gröser seyn mus, je geringer ihr Gewicht im Verhältnisse mit ihrem körperlichen Inhalte ist, so würde bey allen aerostatischen Maschinen die Kugelgestalt unentbehrlich seyn, wenn dabey auf ihre Hebkraft allein gesehen werden könnte. Es ist ferner der Widerstand der umgebenden Luft auf jede Seite der Kugel völlig der nemliche; und aus diesem Grunde ist sie es auch, die

die von der Gewalt des heftigsten Windes die geringste Veränderung leiden wird. Endlich ist es eine kugelförmige Hülle, die der ausdehnenden Kraft der innern Luft, im Fall sie überfüllt wäre, von allen Seiten gleichen Widerstand hält, und die also weniger als alle andern, dem Reissen ausgesezt ist. Es ist wahr, daß der Widerstand der Luft auf eine Kugelfläche immer noch sehr gros ist: denn es ist die Hälfte von dem, der auf ihren grösten Kreis ausgeübt wurde; und daß eben der scheinbare Vortheil des auf allen Seiten gleichen Widerstandes der willkührlichen horizontalen Bewegung im Wege steht. Allein da dem erstern Fehler durch ein besonderes pyramidales Vordertheil, und dem leztern durch ein am hintern Theil angebrachtes Steuerruder sehr leicht vorgebeugt werden kann, so bleibt die Kugelgestalt immer diejenige, die ich bey aerostatischen Maschinen jeder andern vorziehen werde.

Der oberste Theil der Kugel war ganz weis, das übrige fiel ins Graue, und der abgekürzte Kegel, der zur Galerie führte, war aus sehr vielen Stükken Zeug zusammengesezt, deren jedes seine besondere Farbe hatte. Zwey sehr grose bemalte Medaillons sah man auf den beyden entgegengesezten Seiten der Maschine, deren eines die Geschichte, das andere die Fama vorstellte, und noch war auf der Seite eine Fahne angebracht mit dem Wappen und Namen des Herrn von Flesselles, Intendanten zu Lyon.

Der ganze Umfang des Aerostaten war in sechzehn Streifen eingetheilt, deren jede von der Galerie bis an den Scheitelpunkt in einem fortgieng. Unsere erste Figur stellt eine Streife ihrer ganzen Länge nach vor. Hundert und vier und siebenzig Fus und sechs Zoll war diese Länge, und zwanzig Fus die gröste Breite am Aequator der Maschine. Jede Streife bestund aus acht kleinern Trapezen, die mit Nro. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 bezeichnet sind, und wovon die sieben erstern zwanzig Fus Höhe hatten. Das erste dieser Trapeze spizte sich ganz in ein Dreyek zu, dessen Winkel am Scheitelpunkte dem sechzehnten Theile eines ganzen Kreises oder 22° 30′ gleich war. Alle diese sechzehn Dreyekke machten die oberste weisse Kappe der Maschine von vierzig Fussen im Durchmesser aus. Es war diese Kappe von einem doppelten Kattun verfertigt, so daß die Fäden beyder Zeuge ihrer Länge und Breite nach einander durchkreuzten. Die übrigen Trapeze 2, 3, 4, 5, 6, 7 hatten gleichfalls zwanzig Fus Höhe, und schon an dem Verhältnisse nach welchem ihre Breite gegen beyde Ende zu abnimmt, ist es sehr leicht eine Kugelstreife zu erkennen. Sie bestunden alle aus doppelter, übereinander gelegter, ziemlich grober aber doch sehr starker Leinwand, und zwischen ihnen war noch dreyfaches Löschpapier aufgeleimt. Bey einer solchen Einrichtung war demnach die Hülle sehr schwer; allein sie hatte den doppelten Vortheil, daß sie äusserst

luftdicht war, und doch vom Feuer nicht leicht ergriffen werden konnte. Ein papiernes Futter ist das einzige, das uns bey Montgolfier'schen Maschinen übrig bleibt; denn sie mit einem Oel-Firnisse zu überziehen, dies würde wegen der unvermeidlichen, grosen Feuersgefahr viel zu gefährlich und unmöglich seyn. Allein eben dieses papierne Futter ohne einen neuen Ueberzug von Leinwand der unmittelbaren Berührung des Feuers frey ausgesezt, würde sehr leicht vom Feuer ergriffen werden, und dann in volle Flammen gerathen. Dies war vermuthlich die Ursache, warum Montgolfier die innere Fläche noch mit einem neuen Ueberzuge von Leinwand verstärkte: denn wenn auch je nun ein Loch in die Kugel brannte, so pflanzte sich doch das Feuer nicht leicht fort, schlug nie zu hellen Flammen auf, und verlöschte von selbst bald wieder.

Da die Leinwand selbst nur zwey und einen halben Fus Breite hatte, so brauchte man zur ganzen Höhe eines solchen Trapezes acht Stükke Leinwand, die der Länge nach aneinander genäht wurden. Die Art wie dieses geschah, ist zum Theil in der zweyten Figur vorgestellt. Die Nahten wurden noch besonders gesäumt, und auf alle mögliche Arten verstärkt, und eben diese Nahten sind es, die durch die feinern, wagerechten Linien der zweyten Figur *b. b. b. b.* vorgestellt werden. Dem Herrn Montgolfier schien diese Festigkeit noch nicht hin-

länglich zu seyn; er zog also noch über die Mitte jedes Stükkes eine ziemlich breite und starke Gurte hin; und dies sind die gröbern wagerechten Linien *a. a. a. a.* der fünften Figur. Völlig in gleichen Entfernungen von 15 zu 15 Zoll, wurden der Länge nach gleich starke Gurten über die ganze äussere Fläche der Maschine geführt, die mit der Leinwand vernäht wurden, und hier durch *c. c. c. c.* angedeutet sind. Endlich wurde zu noch gröserer Verstärkung jedes dieser kleinen Quadrate von einem Ekke an das gegenüber stehende mit sehr starken Fäden gesteppt; es ist dieses durch die punktirten Diagonallinien vorgestellt, deren Durchschnittpunkte mit *d. d. d. d.* bezeichnet sind. Die verschiedenen so zusammen genähten Trapeze und Kugelstreifen wurden nicht mit einander vernäht; sondern durch Schlingen und besonders zubereitete Knopflöcher auf eine Art zusammengeknüpft, von der auch die sehr deutlich gezeichnete sechste Figur demjenigen einen sehr unvollständigen Begriff geben wird, der es nicht selbst gesehen hat. Es übertraf diese Art von Verbindung jedes Zusammennähen dadurch sehr, daß sie durch die Ausdehnung der Maschine selbst noch fester und um soviel fester werden muste, je mehr sie ausgedehnt war. Sie hatte auch noch den Vortheil, daß alle Theile der Maschine sehr leicht und ohne einen einzigen Faden zu zerreissen, auseinander gelegt, und wieder mit einander verbunden werden konnten.

Der unterste Theil jeder Kugelstreife endlich 8. stellte beynahe ein Rechtek vor, dessen längere Seite 35 Fusse betrug. Er war von der Gattung wollener Sarsche verfertigt, die man im Kommerze Kadis nennt, und reichte bis an das allerunterste des innern Randes der Galerie; bis an den Kreis der in der siebenten Figur mit e bezeichnet ist. Um ihn vor dem Feuer zu schüzzen, wurde er inwendig noch mit einem sehr starken Kattun überzogen, der mit Alaunerde angestrichen war.

Die Galerie, die auf der ersten Kupfertafel mit x, und deren Grundriß noch in der achten Figur besonders vorgestellt ist, war von sehr starken geflochtenen Weiden verfertigt. Ihre Breite war 2 Fusse 6 Zoll, ihre Höhe 3 Fusse, und ihr äusserer Durchmesser 22 Fusse. Sie wurde mit 32 doppelten Seilen an den mittlern und untern Theil der Maschine auf folgende Art angehängt. Auf der Mitte jeder Kugelstreife war ein Ring von sehr starken Hanfseilen mit dem Tuche vernäht. Und über diese Ringe giengen andere noch weit stärkere Seile, deren eines Ende an den innern Rand *l*, das andere aber an den äussern Rand *m* der Galerie befestigt war. Eben dieses geschah auch mit sechzehn andern doppelten Seilen, die aber nicht am Aequator der Maschine, sondern an einem weiter unten liegenden Kreise befestigt waren. Beyde sind in der zweyten Figur vorgestellt: die erstern durch *k*, die leztern durch *n*.

Die Glutpfanne endlich, die in der siebenten und achten Figur sehr deutlich vorgestellt ist, hatte 5 Fusse und 6 Zolle im grösten Durchmesser und 2 Fusse in der Höhe. Sie wurde im Mittelpunkte der Galerie durch sechs sehr starke eiserne Stangen *p* fest, und in ihrer Lage unbeweglich erhalten. In der Mitte zwischen zwey Stangen giengen noch eiserne Sparren *q* von der Galerie aus, die nicht ganz bis an die Glutpfanne reichten. Jede unter ihnen war am Ende mit einem halben Monde *r* versehen; dessen Nuzzen darinn bestund, daß während dem Feuern, der Arbeiter in *f* seine Gabel auf ihn legte. Endlich zeigt noch die dritte und vierte Figur den Grundriß der obern und untern Fläche der Maschine. In der erstern ist *t* die Kappe, in der leztern ist *u* die Galerie und *v* die Glutpfanne; und in beyden der alleräusserste Kreis, der Aequator der Maschine.

In dem von **Latourrette** aufgesezten Berichte ist der Durchmesser auf 101 Fusse, die Fläche auf 33780 Quadratfusse, und der körperliche Inhalt auf 560000 Kubikfusse angegeben. Das Gewicht eines Kubikfusses atmosphärischer Luft wird zu 33 Deniers und 20 Grane gerechnet; und so wäre dann die ganze Masse eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft 49340 Pfunden gleich.

Die Breite des Kattuns war dreyßig Zolle, des gröbern Tuchs 32 Zolle und eines Stükkes Kadis 17 Zolle. Die Elle Kattun wog acht Unzen, die Elle des gröbern

Tuchs auch acht Unzen; und die Elle Kadis fünf Unzen. Den Bogen Papier finde ich zu 2 Quadratfussen, und das Gewicht eines ganzen Riesses Papier zu 20 Pfunden gesezt.

Montgolfier's Rechnung über die Quadratfläche und das Gewicht der verschiedenen Theile der Maschine, ist folgende:

Der Kattun, der theils gedoppelt zur obern Kappe, theils einfach, zur innern und äussern Fläche der Galerie verwandt wurde, betrug überhaupt 302 Ellen, oder 2763 Quadratfusse. Das ganze Gewicht dieses Kattuns also, war 151 Pfunde.

Von gröberm Tuche, immer doppelt genommen, wurden zur ganzen Maschine gebraucht 6356 Ellen, oder 61974 Quadratfusse; und dies macht ein Gewicht von 3178 Pfunden.

Drey und neunzig Riesse Papier zu dem dreyfachen Futter der Maschine, machten eine Fläche von 92964 Quadratfussen, und ein Gewicht von 1860 Pfunden aus.

Kadis, oder die Gattung wollener Sarsche, von welcher der ganze Hals der Maschine verfertigt war, machte 511 Ellen, oder 2689 Quadratfusse aus. Das Gewicht davon war, 180 Pfunde.

Endlich waren noch 12000 Ellen Gurten da; und diese machten das sehr starke Netz aus, das mit der

Maschine vernähet war. Ihr Gewicht schäzt Montgolfier auf 120 Pfunde.

Das ganze übrige Gewicht der Maschine mit ihrer Ladung, berechnet noch Montgolfier zu 5812 Pfunden. Es bestund dieses noch aus den sieben folgenden Artikeln:

	Pfunde.
Binden von Leinwand, mit welchen die Nahten zugedekt wurden	306
Zwirnfäden und Schnüre	612
Vier und sechzig Seile, von welchen die Galerie getragen wurde, und deren Länge ungefähr 5000 Fusse ausmachte	776
Die Galerie, Glutpfanne und eiserne Stangen	776
Brennholz 1207 Pfunde; und übriges Hausgeräthe 259 Pfunde, zusammen also	1466
Sechs Erdsäkke mit Sand, 259 Pfunde; Wasser in den Gefässen 517 Pfunde, zusammen	776
Die sieben Reisenden, ungefähr	1000

Die Summe des Ganzen beträgt nur 5712 Pfunde; es mus also hier ein Schreib- oder Rechnungsfehler vorgefallen seyn.

Das Gewicht der ganzen Maschine also, ohne die innere Luft, steigt auf 11301 Pfunde. Nehmen wir an, daß die innere Luft sich zur äussern verhielt wie 2 : 3, so bleiben noch 5146 Pfunde übrig, mit welchen die Maschine steigen muste.

Ganz diesem Lyoner Versuche ähnlich war der leztere Strasburgische Versuch der Herren Degabriel und Pierre, der den lezten des Augstmonats auf der Finkmatte angestellt wurde. Ihr Aerostate, der von ganz grober einfacher Leinwand verfertigt, inwendig mit Papiere gefüttert, und noch von aussen durch sehr starke mit dem Tuche selbst fest vernähte Gurten verstärkt war, hatte hundert Fusse Höhe, vier und achtzig im grösten Durchmesser, sein körperlicher Inhalt muste wenigstens 300000 Kubikfusse betragen haben.

Der obere ungleich grösere Theil stellte eine völlige Kugel vor, die sich unten in einen sehr langen, zugespizten Kegel endigte, woran die Galerie befestigt war. Einen Vorzug hatte dieser Aerostate vor allen andern, die noch bisher verfertigt worden sind; einen Vorzug, der von der wirklich grosen Einsicht der Erfinder zeugt; es war nemlich die Maschine mit fünf Klappen versehen, deren eine in ihrem Scheitelpunkte, die andern ringsum auf dem grösten Umfange der Maschine angebracht waren; sie öffneten sich alle nach aussen zu, wurden aber zugleich durch von aussen angebrachte Federn an die Maschine fest angedrükt, die ihnen nur in dem Falle sich zu öffnen zuliessen, wenn durch die Wirkung des Feuers die innere Luft zu heftig ausgedehnt war. Bey dieser Vorsicht hätte zwischen der ausdehnenden Kraft der innern Luft und dem äussern Druk der Atmosphäre

immer ein vollkomenes Gleichgewicht statt haben müssen; und es war jedem Risse der Maschine auf immer vorgebeugt. Allein das unglükliche Verhängnis, das ein für allemal beschlossen zu haben schien, daß nie Strasburg den prächtigen Anblik eines glüklich ausgefallenen aerostatischen Versuches in seiner ganzen Gröse geniessen sollte, machte auch hier, daß von allen diesen fünf Klappen kein Gebrauch gemacht wurde. **Pierre**, der grose Künstler und Verfertiger dieser Maschine, aufgebracht durch die unaufhörlichen Vorwürfe und die unbilligen Zumuthungen eines Publikums, das sich an seinen vorher angestellten und minder glüklich ausgefallenen Versuchen schon satt gesehen hatte: **Pierre**, den es reute, sich jemals mit dieser Sache abgegeben zu haben, und der den Augenblik verwünschte, da er in das wiederholte Begehren beynahe von ganz Strasburg eingewilligt hatte; **Pierre** zerstörte noch an dem Morgen dieses Tages mit Unwillen sein eigenes Werk, und kleisterte die Klappen wieder zu, deren Zurechtmachung das Ende seiner mühsamen und unangenehmen Arbeit noch um einige Stunden weiter hinausgesezt hätte. Seine aerostatische Maschine, mit vier Reisenden beschwert, stieg ungemein schön und langsam in die Höhe, und so wenig ihre scheinbare Gröse in der Entfernung denjenigen vermindert zu seyn vorkam, die sie freylich nicht mit einem geometrischen Beurtheilungsgeiste ansehen konnten;

so ist doch das Fallen ihres Barometers um 22 Linien, so wie der Fall einer Welle Holz, die 17 Sekunden brauchte, bis sie die Erde erreicht hatte, Bürge dafür daß sie wenigstens auf 300 Toisen gestiegen seyn muste. Allein es zeigte sich auf dieser Höhe eben das, was das gewöhnliche Ende der **Montgolfier**'schen Maschinen zu seyn pflegt; ihre einfache Leinwand vermochte es nicht der ausdehnenden Kraft des gewaltsamen Feuers zu widerstehen, dem der Druk der Atmosphäre nicht mehr das Gleichgewicht hielt; es zerriß eine der Nahten auf dem grösten Kreise der Kugel gerade da, wo dem Risse durch eine Klappe vorgebeugt gewesen wäre, und die aufsteigende verdünnte Luft wurde schnell durch atmosphärische ersezt. Umsonst sahen sich die Reisenden nach der unbekannten Ursache um, die ihr Fallen beschleunigte, umsonst verstärkten sie ihr Feuer: sie fielen immer mehr, und nach einem neun bis zehn Minuten lang fortgesezten Fluge erreichte ihre Maschine die Erde wieder, ungefähr 1500 Toisen weit von dem Orte wo sie aufgestiegen war. Die Herren **Degabriel** und **Pierre** fanden sich für ihre unermüdete Arbeit, für ihr uneigennüzziges Betragen, und selbst für ihre ausgestandene Lebensgefahr nicht zur Hälfte belohnt. Man wuste es ja ohnehin schon, daß eine **Montgolfier**'sche Maschine steigen müste; man fand, daß die Unternehmer die Pflichten nicht erfüllt hätten, die sie als Physiker auf sich

hatten; man beklagte sich sehr, daß ihre Maschine nicht hoch genug gestiegen, und nicht weit genug gegangen wäre, und man bedachte nicht, daß der Erfinder **Montgolfier** selbst, acht Monate vorher zu Lyon bey weitem nicht das leistete, was die Herren **Degabriel** und **Pierre** wirklich geleistet haben. Um soviel mehr wird es die Pflicht des Geschichtschreibers seyn, ihnen die Gerechtigkeit widerfahren zu lassen, die sie durch ihre entschiedene Talente, ihren immer fortgesezten Fleis, ihr sehr uneigennüzziges Betragen, und den dabey sehr ansehnlichen gehabten Verlust verdient haben, der ihre ganze Belohnung war.

Geschichte
der
Aerostatischen Maschinen.

Zweyter Theil.

Dreyzehenter Abschnitt.

Historische Untersuchungen über die vor Montgolfier gewagten Versuche in der Kunst zu fliegen.

Der Gedanke sich über die Luft zu erheben, zu fliegen, Reisen darin anzustellen hat immer die Menschen so sehr beschäftigt, daß man ihn selbst in den Fabeln und Erzählungen wieder findet, die aus dem grauen Alterthum auf uns gekommen sind. Die Flügel des Saturns, der Adler des Jupiters, die Pfauen der Juno, die Tauben der Venus, die geflügelten Pferde der Sonne, die Flügel des Merkurs und diejenigen die er dem Perseus schenkte, um ihm in seinem Streite mit Medusen zu helfen, Bellerophon endlich der den Pegasus zämt, auf ihm sich zur Chimära schwingt

und sie tödtet; Medea die von ihren Drachen weggeführt der gerechten Rache des Jason entgeht und selbst der Widder der den Phrixus und die Helle aus der grausamen Hand des Athamas rettet und sie durch die Lüfte in glücklichere Gegenden führt, alle diese und noch viele andere Erdichtungen unterhielten immer bey den Völkern den geheimen Wunsch, fliegen zu lernen.

Ich werde mich in keine Erklärungen über sie einlassen; um über das Alterthum gegründete Urtheile fällen zu können, müste man in seine Geheimnisse eingeweiht seyn; man müste dem mündlichen Unterrichte eines Democrits, eines Aristoteles, eines Plato beygewohnt haben, man müste unter der Zahl der geliebten und vorzüglich begünstigten Schüler gewesen seyn, denen der Lehrer in geheimen Unterredungen die ehrwürdige Wahrheiten erklärte, die man vor dem gemeinen Volke sorgfältig verbarg, weil ihre Entdekung eben dadurch die Altäre erschüttert hätte, daß durch sie die wahre Beschaffenheit der Blendwerke entdekt worden wäre, auf welchen der ganze Glaube des gemeinen Volkes an seine falschen Götter beruhte.

Unabhängig von so vielen verführerischen Gemählden warens noch eine Menge anderer Beweggründe die das Verlangen zum Fluge nährten; der Trieb der Natur selbst, die Wirkung mancher Leidenschaften, die gewisse Erwartung eines vielfältigen Nutzens, die Stimme der Vernunft; vielleicht auch selbst die Sprache der Weisheit, denn auch

der Weise verbarg es sich nicht, daß auch er diesen Wunsch in sich fühlte.

Der Mensch, dieses immer geschäftige Wesen, nie zufrieden, das geniessen zu können, was er wirklich besitzt, und immer mit einer lebhaften Begierde nach dem erfüllt, was er nicht hat; stolz auf das Recht, Herr zu seyn über die unendlich viele Klassen von Geschöpfen, die mit ihm Bewohner der Erde sind, konnte niemals gleichgültig die Vögel ansehen, deren ausschliessendes Eigenthum der Besitz der höhern Regionen der Atmosphäre zu seyn schien. Die Mutter die von ihrem Sohne; der Freund, der von seinem Freunde entfernt war; der Bürger, der weit von seinem Vaterlande, Belohnung der ihm geleisteten Dienste zurück forderte; und mehr als alle, die Geliebte, die sich von ihrem Geliebten getrennt fühlte; wie theuer würden sie nicht jedes Mittel erkauft haben, so geschwind als möglich ihre Wünsche befriedigt zu sehen? Welche Wohlthat für Hero, wann ihr Leander durch ein solches Mittel von den unerhörten Gefahren seiner zuletzt unglücklichen Reise befreit, für sie erhalten worden wäre? mit welcher Entzückung hätte nicht Sappho auf ihrer Reise den Phaon erreicht, um ihm wenigstens seine Untreue vorzuwerfen? und am Ende des Oceans, der ihn mitten im Laufe seiner Eroberungen still stehen hieß, hätte Alexander nicht geweint, in den höhern Regionen der Atmosphäre weit über die Erde erhaben, hätte er leicht neue Reiche, neue Nahrung seines Ehrgeizes endeckt.

Bey diesen Beweggründen, bey der zahlreichen Menge der grösten Vortheile, die ich bald anzeigen werde, verlor sich doch der Begriff des Fluges aus den Gemüthern. Das unglückliche Bemühen ihrer Versuche ließ endlich Furcht und Abneigung zurück, und der Mensch blieb überzeugt, daß die Ausführung dieses Entwurfs weit über die äusserste Anstrengung seiner Kräfte hinausgieng. Die Wenige, die sich noch damit beschäftigten, sahen sich immer der Kritik, dem Spotte und der Verachtung des Volkes ausgesetzt. Unersättlich in eurem Ehrgeize, rief man ihnen zu, bis wohin geht eure Vermissenheit? werdet ihr nie auf= aufhören euch in unbesonnene Unternehmungen zu stürzen, deren erster Gedanke schon euch auf immer abschrecken sollte? Die Herren Mongolfier erschienen endlich, sie reissen den Vorhang weg, unter dem die Kunst verborgen lag. Ihre Hände stellen uns eine Hülle vom weitesten Umfang, und sehr geringer Masse dar. Gewaltsam ausgedehnt durch Flammenfeuer, das unter ihr angezündet wird, erhebt sie sich von der Erde empor, und zieht noch die grösten Gewichte nach sich. Unerschrockene und kühne Menschen besteigen ihre Gallerie, schlagen darinn auf einige Stunden ihre Wohnung auf, überlassen sich unbesorgt ihrer spezifischen Leichtigkeit, erheben sich über die erstaunte Erde empor, und betretten die unabsehbaren Räume unserer Atmosphäre. Mit der grösten Bewunderung erfüllt, huldigt endlich der Erdkreis den Urhebern einer so wichtigen Entdekung, und

krönt sie mit den unverwelklichen Lorbeern, die ihres hohen Genius würdig sind.

Ich habe mir vorgesetzt von den entferntesten Zeiten des Alterthums an bis auf unsre Tage, eine vollständige Geschichte der Thatsachen, der Entwürfe und der Versuche darzustellen, die mit dieser wichtigen Kunst in einiger Verbindung stehn. Die Klippen, die man auf diesem Wege findet, sind ohne Zahl. Oft hat sich der ernsthafte Geschichtschreiber dem Hange überlassen, den die ungleich grössere Klasse der Menschen für das wunderbare hat; oft war es ihm mehr um den Beyfall seiner Zeitgenossen als um die Wahrheit zu thun. Oft hat der Dichter im Spiele seiner blühenden Einbildungskraft wirkliche Thatsachen in der Erzählung abgeändert, sie in einem ganz andern Lichte dargestellt; oft hat er auch da neue hingedichtet, wo keine waren. Denkmäler, die aufgerichtet waren, um die Reihe erworbener Kenntnisse bis auf die späteste Nachwelt zu bringen, hat die Zeit zerstört; und selbst von den wenigen die übrig geblieben sind, ist der grössere Theil mit unbekannten Karakteren bedekt, die für uns unerklärbar sind. Kostbare Werke die die Unsterblichkeit verdient hatten, sind eine Beute der Flammen, eine Speise der Würmer, und ein Raub der Barbaren worden. Die Wissenschaft die nur mündlich sich fortpflanzte, hatte keine schriftliche Urkunde mehr; und so giengen die erworbenen Früchte ruhiger Jahrhunderte eine nach der

andern in den unruhigen und trüben Zeiten verlohren, da unter den ununterbrochenen Unglücksfällen der Erde die Unwissenheit sich auf den Throne erhielt, und der Aufklärung jeden Eingang verwehrte. Noch ist es nicht lang, daß die Künste und Wissenschaften zu dem Besitz ihrer alten Rechte gelangt sind. Noch sind es nicht zwey Jahrhunderte, seit dem Galiläi für das Verdienst bestraft wurde, Wahrheiten wieder gefunden zu haben, von welchen schon mehr als ein Griechischer Weise zwey tausend Jahre vor ihm überzeugt war. Noch ist es nicht lang, daß der gröste Theil von Europa sich gegen den Begriff der Antipoden empörte; und und doch erzählte man schon vor 3000 Jahren im grösten Ernste, daß **Abaris** eine Reise um die Welt gemacht habe.

Reise des Abaris um die Welt, nach Diodorus Siculus.

Es gehört diese Reise von **Abaris** in die zahlreiche Klasse wunderbarer unglaublicher und unerklärbarer Geschichten, die uns die Götterlehre aufbehalten hat. **Abaris** führte sie der gemeinen Erzählung zu Folge aus mit Hülfe eines Pfeils, dessen sich **Apoll** in mehrern Kriegen bedient hatte, und den er unter einem Berge vergrub, da er von Jupiters Zorne verfolgt vor ihm zu fleiehen genöthigt

war. Mit Jupitern wieder versöhnt nahm er den Pfeil wieder zu sich, reisete mit ihm unter die Hyperboräer, und schenkte ihn dem Abaris, der unter seinen Mitbürgern Apolls Ankunft durch göttliche Lieder besungen hatte. Die Reise des Abaris um die Erde wird vom Diodorus Siculus erzehlt: Jamblichus erzählt nur soviel, daß sobald er sich auf diesen Pfeil gesezt hatte, er durch die Luft über Flüsse, Meere und unübersteigliche Gebürge hinübergeführt wurde. In den vergangenen und noch zum Theil lezten Jahrhunderten glaubte man oft diesen Pfeil des Abaris in dem Besen wieder gefunden zu haben, der die Zauberinnen durch die Luft zu ihrem sabbatischen Versammlungs Orte trug. Jezt könnte man vielleicht ein Werkzeug darinn erkennen, das einem Erfinder diente, Höhen zu messen, Entfernungen zu bestimmen; mit einem Worte das ihm zugleich die Stelle eines Wegweisers oder eines Journals vertratt; indem es gesagt wird, daß ohne seinen Pfeil Abaris den ihm angewiesenen Weg nicht unterscheiden konnte. Die Adepten finden offenbar einen Beweis darinn, daß Abaris in die Hermetischen Geheimnisse eingeweiht war. Ich sehe nichts darinn, das über die Kenntniß des Alterthums in der Kunst zu fliegen das geringste Licht geben könnte; und ich endige diese ganze Stelle damit, daß man diesen alten Abaris wohl von demjenigen unterscheiden muß, der zu Solons Zeit den Anacharsis nach Athen

begleitete. Man schreibt ihm eine Theogonie, eine Samlung von Orakelsprüchen, ein Buch von Söhngebeten, und noch ausser dem Gesange zur Ehre des Apolls, ein anders auf die Hochzeit des Ebro zu.

Kapnobates des Strabo.

Die Geschichte der Hyperboräer hat uns noch ein anderes, obgleich sehr zweifelhaftes Denkmal über die Kunst zu fliegen hinterlassen. Mehrere Nationen waren unter diesem allgemeinen Namen bekannt; und vornehmlich die Scythen, die Mysier, und die Thracier. Unter diesen leztern war noch eine besondere Sekte, die sich durch eine mehr als gewöhnliche Ehrfurcht gegen die Götter, durch die strengste Sittenzucht, und die äuserste Mäsigkeit auszeichnete; sie waren unter ihren Landsleuten sehr geehrt und für Heilige angesehen; sie enthielten sich von der Gemeinschaft mit Weibern und vom Genuß der Fleischspeisen; man nannte sie **Kapnobates**, oder wörtlich übersezt, Leute die sich mit dem Rauche erheben.

Schriftsteller, denen eine genauere Kenntniß der Naturlehre fremd ist, und die während der ersten Monate nach der Entdeckung der Herrn Montgolfier nur zu sehr den grössern Theil ausmachten, fanden die einzige Ursache des Steigens einer Montgolfierischen Maschine in dem Rauche der doch weiter nichts als die nothwendige Folge

des Flammenfeuers ist; eine Erklärung, die dem aufgeklärteren Theil von Europa ein Rätzel, und der unwissenden Menge eine Quelle des Irrthums war. Allein eben diese Erklärung erinnert uns wieder an die Erzählung des Strabo; man möchte doch wissen, was er eigentlich unter seinen Kapnobaten verstanden habe. Man findet es in seinem siebenten Buche; und er selbst führt dabey den Posidonius an. Seine Kommentatoren sind hierüber alle in der größten Verlegenheit; am wahrscheinlichsten ist noch die Meinung eines unter ihnen, der Kapnioi für Kapnobates liest, und so waren es dann Leute die vom Rauche leben, und dies drükt sehr gut ihre äußerste Mäßigkeit aus. Doch ist die Wahrscheinlichkeit noch keine Gewisheit.

Nachrichten von den Einwohnern der Karolinischen Inseln.

Unter mehrern Erzählungen von fremden Nationen, die ungefähr mit der Entstehung der unsrigen gleichzeitig sind, findet sich noch eine, bey welcher der Rauch als die physische Ursache der Erhebung eines Menschen in die Lüfte angegeben ist. Sie stehet in dem fünfzehenten Theil der Lettres edifiantes & curieuses, Paris 1781. der die Nachrichten auswärtiger Missionarien über Indien enthält. Der Verfasser des Briefs ist der Pater Can-

tova, von der Gesellschaft Jesu; der sich den 20sten Merz 1722 zu Agdana, dem Hauptorte auf den Marianischen Inseln, aufhielt, und den Fortgang seiner Bekehrungsgeschäfte dem Pater Daubenton, Beichtvater des Königs in Spanien, in diesem Briefe berichtet. Von den Philippinischen Inseln aus, gegen Westen zu, zwischen dem 160 und 170sten Grad der Länge, und vom 6ten biß zum 11ten Grad Norder Breite, liegen die kleinen Karolinischen Inseln, die nach dem Bericht des Missionairs in fünf Provinzen eingetheilt sind, deren jede ihre besondere Sprache führt. Ein Schiff von den Einwohnern dieser Inseln, wurde vom Sturm an die Küste einer der Marianischen geworfen. Die Missionairs liessen die Fremden alle Rechte der Gastfreyheit geniesen; und Cantova, der besonders ihre Sprache zu erlernen beflissen war, fand ein verdorbenes Arabisch darinn, und brachte es endlich so weit, daß er sich mit ihnen unterhalten konnte. Ohne Tempel, ohne Götzenbilder, ohne Opfer, ohne Priester, ohne irgend eine Art eines äusserlichen Gottesdienstes, schränkt sich ihre ganze Glaubenslehre darauf ein, daß sie Wesen von höherer Art annehmen, deren einige gut, die anderen böse sind, die sich aber auf menschliche Weise fortpflanzen. Eines dieser Wesen, weiblichen Geschlechts, ließ sich auf die Erde herab, und kam dort mit drey Kindern nieder. Sie fand die Erde dürr, öde, und unfruchtbar; allein auf

ihren göttlichen Befehl kamen Kräuter, Grasblumen und fruchtbare Bäume hervor; sie machte eine angenehme Wiese aus ihr, und bevölkerte sie mit vernünftigen und glüklichen Menschen, die im Anfang, ihrer Natur nach unsterblich, vom Tode nichts wusten; bis ein böses Wesen, das ihr Glük mit neidischen Augen ansah, ihre Natur boshafter Weise verderbte, und sterbliche Menschen aus ihnen machte. Allein, noch lange ehe dieses geschah, heurathete **Tugueileng** ein anderes dieser himmlischen Wesen, eine irrdische Frau, und zeugte einen Sohn **Oulephat** mit ihr. Bey reiferm Alter von seinem göttlichen Ursprung benachrichtigt, und ungeduldig seinen Vater zu sehen, erhub sich **Oulephat** von der Erde, und flog Himmelan; allein, kaum hatte er die Erde verlassen, da er wieder zurük fiel. Ueber diesen Fall bestürzt, und über sein unglükliches Schikfal biß zu Thränen gerührt, verlies ihn der Entschluß zu seinem ersten Vorhaben nicht; er zündete ein groses Feuer an, flog nunmehr zum zweytenmal mit dem Rauch in die Luft, und wurde endlich seines Wunsches gewärtig, von seinem göttlichen Vater umarmt zu werden. Der Glaubenslehre eben dieser Indianer nach, sind sie die Kenntnis und den Gebrauch des Feuers, von dem sie vorher nichts wusten, einem anderen dieser höhern Wesen schuldig, das seiner unverfeinerten Sitten wegen, aus der Gesellschaft der Götter ausgestossen, den Himmel

verlassen mußte. Endlich soll sich noch wie sie versichern, in einer ihrer Inseln ein kleiner See mit süssem Wasser befinden, in welchem ihre Götter sich baden, und welchem sich aus Ehrfurcht gegen das göttliche Wesen, kein Einwohner nähern darf, aus Furcht, dem Zorn seiner Götter ausgesezt zu seyn. Die Aehnlichkeit dieser beyden Fabeln mit der Geschichte des Prometheus, und derjenigen von der Diana und dem Actäon ist auffallend; auch bemerkt sie der Pater Cantova in seinem Berichte.

Sprung von dem Leukadischen Vorgebirge.

Die Vögel, denen die ersten Menschen immer die Ehre zueigneten, ihre Götter und Helden in die Lüfte fortgeführt zu haben, gaben ihnen auch den Gedanken ein, sich der Vögel zu bedienen, um gleicher Vortheile theilhaft zu werden. Ein sehr alter Gebrauch, der von Leukadiens Einwohnern alle Jahre feyerlich begangen wurde, könnte diesen Gedanken wieder in uns erneuern, der an sich schon so natürlich ist. Auf dem steilesten Felsen, der an einem Ende der Halbinsel sich sehr weit in das Meer hinaus erstrekte, stund ein Tempel dem Apoll geweiht, und in diesem Tempel wurde jährlich dem Gott ein besonderes Opfer von lebendigen Menschen gebracht, die man aus der Zahl der zum Tod verurtheilten

Missethäter wählte. Man kleidete die Missethäter mit Vogelfedern, man band sie mit Strikken an die Körper grosser Vögel fest, man stürzte sie dann von der Höhe des Felsens herab, man erwartete sie auf dem Meer, fieng sie auf, und so wurden sie von der Gewalt der Fluthen gerettet, wieder zurük geführt, mit groben Zeugen gekleidet, und auf ewig aus ihrem Vaterland verwiesen. Es ist eben dieses der berühmte Leukadische Hügel, von dem auch Sapho sich herabstürzte, um in dem Wasser das allzuheise Feuer ihrer unglüklichen Liebe zu löschen.

Dädalus.

Dädalus floh vor dem Zorn des Kretischen Königs Minos, machte sich Flügel, und rettete vermittelst ihrer sich und seinen Sohn Ikarus. Dädalus endigte seine Reise glüklich, und erreichte Sicilien; Ikarus aber, ohngeachtet der Warnungen seines Vaters, erhub sich zu hoch; das Wachs seiner Flügel schmolz an der Sonne, er fiel in das Meer bey einer Insel nicht weit von Samos, die noch keinen Namen hatte, und die noch seit dieser Zeit, lang hernach Ikaros hies. So wurden würkliche Thatsachen von den Dichtern in unerklärbare Fabeln verhüllt; solcher Bilder bedienten sie sich, um die Gefahr des Uebermuthes, des Ehrgeizes

und der Tollkühnheit, mahlerisch zu schildern. Alles in dieser Geschichte nimmt uns für Dädalus ein, seine Kunst, seine Flucht, seine Reise und sein Unglük, haben ihn zu seiner Zeit berühmt, und nach seinem Tod unsterblich gemacht. Hier ist demnach ein kurzer Auszug desjenigen, was uns die Dichter und Geschichtschreiber von seinen Lebensumständen hinterlassen haben.

Dädalus, der gröste Bildhauer seiner Zeit, ein Sohn des Micions und der Alcippe, war gebohren zu Athen, von königlichem Stamme, und aus dem Geschlecht der Metioniten. Seine von Natur heftige und ungestümme Gemühtsart, brachte ihn einmal so weit, daß er in einem Augenblik der heftigsten Aufwallung, den Sohn seiner Schwester Talus ums Leben brachte, der sein Schüler und vielleicht nur zu sehr sein Nebenbuhler war, und dessen Grabmahl noch zu den Zeiten des Pausanias gesehen wurde. Um der Todesstrafe zu entgehen, zu welcher ihn der Areopagus verurtheilt hatte, ergriff er die Flucht, und rettete sich wahrscheinlicher weise zuerst nach Aegypten, wo er auf Befehl des Königs Möris die Risse zu der prächtigsten Halle des dem Vulkan geweihten Tempels verfertigte; dort machte er auch nach dem Bericht des Plato, des Aristoteles und des Homer, Statuen die sich willkührlich bewegten, und Dreyfüsse, die dem Vulkan geheiligt, und mehrerer Bewegungen fähig waren.

Aus Aegypten reiste er nach Kreta, und erhielt dort von Minos den Auftrag, den berühmten Labyrinth zu verfertigen, der sein grosses Original, den Labyrinth von Herakleopolis in Aegypten, an Kunst weit hinter sich zurück lies, und immer unter die grösten und ausserordentlichsten Gebäude gezählt wurde, die jemals gebaut worden sind. Er beschäftigte sich ferner damit, Statuen und halberhabne Arbeiten für Minos und seine Schwestern zu verfertigen; allein, er zog sich endlich mit seiner Kunst den Zorn des Königs zu, entweder weil er die Liebe des Feldherrn Taurus und der Pasiphae begünstigt, oder weil er dem Theseus seine Befreyung und seine Flucht erleichtert hatte. Minos sezte einen Preis auf den Kopf des Dädalus; allein, Dädalus verfertigte vor sich und seinen Sohn leichte Schiffe, versah sie zuerst mit Segeltüchern, und erhub sich so zu dem Erfinder der grossen Kunst, für die die Menschheit ihm noch erkenntlich ist. Sie stiesen beyde vom Ufer ab, und so sehr auch die Leute des Minos mit ihren Schiffen sie verfolgten, so erhub sich doch bald ein günstiger Wind, der in die aufgespannten Segel des Dädalus blies, und der ihn mit seinem Sohn sehr bald den Bliken der Kretenser entzog. Dädalus mit seinen geschikten Wendungen erreichte die Insel Sicilien glüklich; allein, Ikarus scheiterte bey einer Insel nicht weit von Samos, wurde von dem vorübergehenden Herkules

erkannt, und zu Erde bestattet. Dädalus erfuhr den Tod seines Sohnes, und weyhte ihm zum Andenken eine Statue, die noch Pausanias sahe, so wie viele andere des Dädalus, welche die Zeit noch nicht zerstört hatte. Sie waren freylich noch weit von der Vollkommenheit entfernt, die die Kunst in spätern Zeiten aus den Händen der grossen Meister Griechenlands empfieng; allein, sie kündigten doch die Majestät der Götter und den hohen Genius ihres Urhebers an.

Werke der Aegyptischen Priester.

Dädalus ist nicht der erste in der Kunst, gehende Statuen zu verfertigen. Man eignet diese Erfindung gewöhnlich dem weit ältern Merkur Aegyptens oder Hermes Trismegistos zu, der als geheimer Rath der Isis, als Aufseher über die Priester, den Besiz aller Egyptischen Wissenschaften und Künste für sich hatte, sie noch mit sehr vielen Geheimnissen vermehrte, und die berühmte Schule der Aegyptischen Priester stiftete, zu der die ältesten Weisen Griechenlands wallfahrteten, um dort zu ihren künftigen Kenntnissen den ersten Grund zu legen. Das Andenken dieses ausserordentlichen Mannes ist alles was uns von ihm übrig geblieben ist; seine hinterlassene Hieroglyphen sind für uns unerklärbar; die Bibliothek von Alexandrien, die nebst ihren übrigen unermeslichen Schäzen auch seine Werke enthielt, ist

schon

schon längst eine Beute der Flammen; und diejenigen, die bisher sich dafür ankündigten, einen Theil davon, wieder gefunden zu haben, wurden beynahe alle für Betrüger erklärt.

Die Wissenschaften der Aegyptischen Priester waren gewiß tief und ausgebreitet; allein, durch ein unglükliches Verhängniß sollte sie für die Nation ein Geheimniß seyn; dann der fürchterliche Lehrsaz, daß das gemeine Volk betrogen seyn müsse, schien dem Fürsten und den Priestern Aegyptens einer der nothwendigsten und festesten Grundpfeiler der Staatskunst zu seyn. Hatten sie wirklich einige Kenntnisse, die mit der Kunst zu fliegen in Verbindung standen? wir können nur dadurch darüber urtheilen, daß wir unsere Blikke auf einige Würkungen dieser unbekannten und geheimnißvollen Mittel werfen, auf welchen die ganze vergötternde Ehrfurcht des geblendeten Volkes gegen seine Betrüger beruhte.

Die gehenden Bildsäulen gehören nicht in diese Untersuchung; allein anders verhält es sich mit den singenden und hin und her fliegenden Vögeln, die man in dem Tempel des Serapis, nicht weit von dem Grabe und der Statue Memnons gesehen zu haben vorgab: sie brachten sehr rührende Klagetöne hervor, die ihren Schmerz über Memnous Verlust ausdrücken sollten. Die Statue war von Basalt und ganz Kolossalisch, ihre Grösse gieng über das gewöhnliche Maas des Menschen hinaus; und früh

morgens, sobald die Strahlen der Sonne auf sie fielen, gab sie harmonische Harfentöne, und wie versichert wird, auch menschliche Stimmen von sich.

Orakel zu Hieropolis.

Noch verdient die Art bemerkt zu werden, nach der, kraft Lucians Berichten, in dem Tempel zu Hieropolis Orakelsprüche gegeben wurden. Die Figur, die das Orakel vorstellte, schien sich zum Götterspruche durch verschiedene Bewegungen auf ihrem Dreyfusse vorbereiten zu wollen. Die Priester huben sie auf, nahmen sie vom Dreyfusse herab, und wann sie es nicht thaten, so war es als wenn sie ganz ermüdet, ihnen sich nähern und in ihre Mitte sich stellen wollte. Die Priester kamen ihr sodann entgegen, trugen sie, und dann erst wurde sie vom Oberpriester über die Geheimnisse befragt, die man von ihr wissen wollte. Wollte sie sodann nicht antworten, so wich sie zurück; allein war sie es Willens, so strebte sie vorwärts, und trieb gleichsam ihre Träger, so weit ein Kutscher seine Pferde. So wurden ihre Götterspruche ausgegeben; und so unternahmen die Priester kein Geschäft, es mochte die Religion oder den Staat betreffen, ohne diesen heiligen Gebrauch beobachtet zu haben Lucian setzt hinzu: „Ich werde das erzählen, was ich „selbst gesehen habe. Die Priester trugen das Orakel

„ hoch erhaben, das Orakel riß sich aus ihren Händen
„ los, und erhielt sich selbst frey in der Luft. „

Archytas.

Archytas von Tarent, einer der berühmtesten Geometer aus der Schule des Pythagoras, lebte etwan vier Jahrhunderte vor dem Anfang unserer Zeitrechnung. Sein sanfter Karakter bewog ihn an den Spielen der Kinder und junger Leute Theil zu nehmen; und da die Art ihrer gewöhnlichen Spiele sie auch auf Leibesübungen führte, die gefährlich seyn konnten, so brachte er sie davon ab, und erfand den papierenen Drachen, der noch in unsern Zeiten die allgemeine Belustigung der Knaben ist. Er sahe noch nicht den ganzen Werth seiner Erfindung ein, der jetzt erst in seinem wahren Lichte erscheint, nachdem **Franklin** mit seinen elektrischen Versuchen den Donner beobachtet, nachgeahmt, und entkräftet hat. Der glückliche Erfolg seiner Maschine entsprach ganz den Absichten des Erfinders; er gieng daher noch weiter, und da er die grösten Kenntnisse in der praktischen Mechanik besas, so verfertigte er eine künstliche Taube, die alle Bewegungen einer natürlichen nachahmte; sie erhub sich in die Luft, schwebte darinn, und fiel dann wieder zur Erde. Bey allen nachfolgenden Jahrhunderten hat dieses Meisterstück des **Archytas** Bewunderung erreget;

und noch in unsern Zeiten haben sich mehrere Gelehrte umsonst bemüht es wieder herzustellen. Die fliegende Taube des Archytas ist ein so wichtiges Denkmal des menschlichen Scharfsinns, daß es wohl der Mühe werth seyn wird, die Erzählung des Aulus Gellius selbst zu hören im zwölften Kapitel des siebenten Buches, seiner attischen Nächte. Er redet dort von vielen Erzählungen der alten Geschichte, denen er nicht den geringsten Glauben beymessen kann, und setzt alsdann hinzu: „ was „ aber der allgemeinen Sage nach der Weltweise Ar„ chytas entworfen und ausgeführt hat, kan unmög„ lich ganz geläugnet werden, so ausserordentlich es ist; „ dann mehrere der berühmtesten Schriftsteller Griechen„ lands, und Favorinus ins besondere, dieser gelehrte „ und in der Kenntniß der griechischen Gelehrsamkeit so „ erfahrne Philosoph, haben uns alle versichert, daß „ Archytas der Erfinder einer hölzernen Taube sey, die „ vermittelst eines angebrachten mechanischen Kunststückes „ geflogen habe. Sie erhielt sich so durch ihre eigene „ Schwingungen, und sie wurde bewegt durch den ver„ borgenen Hauch der Luft, die in ihr eingeschlossen „ war. Eine Sache die dem ersten Glauben nach so „ wenig wahrscheinlich ist, verdient wohl durch Favorins „ eigene Worte bestättigt zu werden: Archytas, er„ zählt Favorin, ein Philosoph und Mechaniker „ von Tarent, machte eine fliegende Taube von

„ Holz, die aber, sobald sie wieder gefallen war, „ sich nicht mehr von selbst erheben konnte. „ Ich werde nachher von dieser Taube noch einmal reden, und die deswegen angestellte Versuche späterer Künstler berichten.

In dem 814ten Jahre nach der Erbauung Roms, oder im 60sten unserer Zeitrechnung, da Nero regierte, wurden auf seinen Befehl auf die immerwährende Dauer des Reiches Feste begangen. Ein zweyter Ikar erhub sich im Angesicht der Volksmenge mit Flügeln sehr hoch in die Luft, fiel aber desto unglücklicher vor dem Kaiser wieder nieder, und besprizte ihn mit seinem Blute; eine Anekdote, die Sueton im Leben des Nero erzählt.

Eine andere erzählt **Antonius Beyerlink**, die wir auf seinen Glauben annehmen müssen, indem kein älterer Schriftsteller dabey angeführt wird. Zu Rom, sagt er unter den Cäsarn, sahe man bey einem öffentlichen Schauspiele, einen Menschen, der die Mauer hinauf kroch, seine Flügel ausbreitete, und gleich einem Vogel in der Luft sich erhielt.

Boethius.

Die Geschichte dieser Zeiten ist überhaupt an Aerostatischen Versuchen sehr leer; allein, wie nicht gezweifelt werden kann, erhielt sich doch der Gedanke davon in den

Gemüthern der Künstler. Einen Beweis dieser Vermuthung finden wir in einem Briefe des Theuderich, Königs von Italien und der Ostrogothen an den berühmten und unglücklichen Boethius. Sie ist uns aufbehalten worden in der Sammlung des Cassiodorus. Theuderich berichtet ihm, daß der König von Burgundien eine Uhr von ihm begehrt habe, und bittet ihn ihm eine machen zu lassen. Er redet von der Wissenschaft des Boethius, von den Künsten überhaupt, und allem was zur Mathematik gehört, mit den grösten Lobsprüchen, und als eine Frucht dieser Kenntnisse führt er die fliegenden und singenden Vögel, und andere sinnreiche Produkte an, die man allein dem erfinderischen Geiste des Mathematikers zu danken habe.

Leo der Weltweise.

Mehrere Jahrhunderte nach ihm, und unter den Beherrschern des morgenländischen römischen Reichs, findet sich Leo der Weltweise, der für den Theophilus goldene Vögel verfertigte, die auf goldenen Bäumen von Aste zu Aste sprangen. Sie hatten zugleich den angenehmsten Gesang, und machten die Bewunderung von Konstantinopel aus. Michael der Nachfolger von Theophilus, der sich zu den unwürdigsten Leidenschaften und den niedrigsten Vergnügungen herab lies, lies sie schmelzen,

um den Werth davon zur Unterhaltung seiner Ausschweifungen anwenden zu können. Es berichten dieses Michael Glykas, und Constantin Manasse.

Mittleres Zeitalter.

Ungefähr zur nemlichen Zeit breitete sich zu Lyon und in den benachbarten Gegenden ein lächerliches Gerücht aus, daß durch die Künste der Zauberer die Saaten zerstört und die Erndte verderbt worden wäre, und daß sie das Geheimniß verbotener Künste besässen, die seit langer Zeit vergessen seyen. Nach den Muthmassungen des gemeinen Volkes wusten sie Hagel, Donner und Blitz zu erregen, um die Güter der Erde dadurch zu Grund zu richten; sie trieben sogar mit dieser Kunst einen sehr vortheilhaften Handel, dann sie verkauften die verderbten Früchte an die Einwohner eines gewissen entfernten Landes, die jährlich zu gesezten Zeiten in besondern Schiffen durch die Luft herzukamen, und mit der verbottenen Waare sich wieder entfernten. Drey Männer und eine Frau fand man damals zu Lyon, die niemand kennen wollte, und die in ihrem Anzuge sehr vie besonders haben musten, indem das gemeine Volk sie für verunglückte Magonier ansahe, die von ihren Schiffen herabgefallen seyen. Sie wurden ergriffen, mishandelt, mit Ketten beschwert, ins Gefängniß geworfen,

und einige Tage nachher vor den Erzbischof zu Lyon Agobard geführt, als Missethäter, die wenigstens verdient hätten gesteinigt zu werden. Mitten in der Finsterniß des neunten Jahrhunderts war Agobard zu aufgeklärt um dieser sonderbaren Anklage den geringsten Glauben beyzumessen. Durch natürliche Gründe überzeugt, daß Zauberer und Schwarzkünstler den Lauf der Natur keines Wegs verändern könnten, untersuchte er die Sache mit dem scharfen Blikke eines unpartheyischen Richters, die Wahrheit siegte, und die Ankläger wurden beschämt. Agobard selbst schrieb im Jahr 833 einen Traktat, um das Volk von seinen groben Irrthümern zurükzuführen, und endigt ihn mit den merkwürdigen Worten, die des aufgeklärtesten Zeitalters nicht unwürdig gewesen wären:

„ Die gröste Thorheit und der dummste Aberglauben
„ hat sich schon wirklich über die unglückliche Welt ver-
„ breitet: Christen glauben jetzt an Sachen, die so offen-
„ bar ungereimt sind, daß auch der unvernünftigste
„ Heyde sich sie nie hätte weis macheu lassen. „

Eben diese Einwohner Lyons glaubten auch, daß Grimaldus, Herzog von Benevent, ein Feind von ihrem Kaiser Karl, Leute geschickt hätte, die verderbliche Dünste über die Felder, Berge, Wiesen, und Quellen verbreiteten, um das Vieh zu vergiften.

Eine zahllose Menge ähnlicher Beyspiele aus der Geschichte der mittlern Jahrhunderte könnte derjenige samm-

len, der sich vorzüglich darauf legen wollte, eine Geschichte deß Aberglaubens und der menschlichen Thorheit zu schreiben; und dann würde es nicht an Geständnissen und schriftlich auf uns gekommenen Zeugnissen der unglücklichen fehlen, die in diesen finstern Zeiten als Zauberer und Schwarzkünstler angeklagt, und vor unaufgeklärte Richter geführt, unter der Folter Sachen erzählten, die ihnen nur der Schmerz auspressen konnte, und die das Gepräge des ungeräumtesten Aberglaubs mit sich führten. Zum Beweise dieser Wahrheit führt der ungenannte Verfasser eines kleinen im vorigen Jahre zu Genf herausgekommenen Buchs, Dissertation sur les Aërostats des anciens & des modernes, eine Stelle aus einem uralten unbekannten Werke, der Dämonolatrie des Remigius an, das ich aber nie zu Gesicht bekommen konnte. Remigius, vielleicht der Erzbischof zu Lyon im neunten Jahrhunderte, der Allmosenier des Kaisers Lothar war, und mehrern Kirchenversammlungen in Frankreich beywohnte, erzählt darin, daß er, da er noch Duumvir war, mehr als zweyhundert Menschen zum Feuer verurtheilt habe, die alle als Zauberer angeklagt, ins Gefängniß gesetzt wurden, und die ihren Bund mit dem Teufel, und alle durch seine Hülfe verübte Hexereyen, der Länge nach vor ihrem Richter bekannten. Nach diesen Zeugnissen hätte es schon im neunten Jahrhunderte Menschen gegeben, denen es etwas sehr leichtes war,

schaarenweise in Wolken verhüllt, über Flüsse und Gebirge zu setzen, und nicht einzelne Gegenden, sondern ganze Länder zu vergiften. Der vernünftige Leser lacht über die ungereimten dabey gebrauchten physischen Mittel, und bedauert den unwissenden Richter, der das für Wahrheit halten konnte, was vermuthlich nur die Marter den unglücklichen ausgepreßt hatte. Geschichten von diesem Gepräge würden sich nicht allein in grosser Menge vom neunten bis zum vierzehnten Jahrhundert finden; sie erstreckten sich noch weit bis in das siebzehnte hinaus; selbst das achtzehnte ist nicht ganz leer von diesen fürchterlichen Beyspielen; und um wie viel früher hätte denn Montgolfier zur Welt kommen dürfen, um zum Dank für seine Erfindung, als ein Zauberer ganz gewis zum Feuer verurtheilt zu werden.

Gegen das Ende des dreyzehnten Jahrhunderts fieng endlich der erste schwache Schimmer der vernünftigen Morgenröthe an sich über Europa zu verbreiten. Roger Bakon, der damals lebte, überlies sich in seinem Kloster den Betrachtungen der Natur, studierte die schwersten Wissenschaften, hinterlies auch Werke darüber; aus welchen sehr viele einzelne Stellen der Unsterblichkeit würdig sind. Er erkannte die Möglichkeit durch erhabne sphärische Gläser die Gegenstände zu vergrössern; und so sehr unwahrscheinlich es auch ist, daß er deswegen die Teleskope erfunden habe, so sind doch die davon handeln-

den Stellen in seinem Werke in unsere berühmteste Werke der Optik übergegangen; und die Bemühungen unserm aufgeklärtesten Gelehrten sie zu erklären, beweisen es nur zu sehr, wie sehr der grosse Geist des Roger Bakon Bewunderung verdient, die sie in eben dem Jahrhunderte niederschreiben konnte, da derjenige, dessen Kenntnis sich bis auf den sechsten Lehrsatz des Euklides erstrekte, schon für ein Genie der ersten Grösse gehalten wurde. Es wird von ihm versichert, daß er bewegliche Statuen verfertigt, und selbst einen künstlichen ehernen Kopf gemacht habe, der artikulierte Töne von sich gab. Er überreichte dem Pabst Clemens IV. einen Entwurf zur Verbesserung des Kalenders und ungefähr eben denselben, nach welchem sich schon zweyhundert Jahre lang Europa gerichtet hat. Auch in der Chimie kam Bakon weit genug, um von sehr vielen noch für den Erfinder des Schießpulvers gehalten zu werden. In seinen Werken: de mirabili potestate artis, & naturæ, & nullitate Magiæ, redet Bakon von sehr vielen merkwürdigen Erfindungen, denen aber freylich der vernünftige Mechaniker seinen Beyfall nicht immer ertheilen darf; es sind einige darunter, die noch bis auf unsere Zeiten unausgeführt geblieben sind, und die nur zu sehr das Gepräge der Unmöglichkeit an sich haben. Man kann, sagt er, Fahrzeuge bauen, die ohne Ruder auf dem Wasser fortgehen und grosse Schiffe so gar, die auf dem Ocean von ei-

nem einzigen Menschen in Bewegung gesetzt, schneller und leichter fortgehen müsten, als wann sie mit Ruderknechten ganz angefüllt wären; Wagen endlich, die von keinem Pferde, von keinem Thiere gezogen, mit ganz unglaublicher Geschwindigkeit fort bewegt werden müssen. Auch fährt er fort, können Maschinen zu fliegen gemacht werden, wo ein in der Mitte der Maschine ruhig sizender Mensch, durch die Umdrehung einer Kuebe ungeheure Flügel in Bewegung sezen könnte, die künstlich dazu gemacht wären, die Luft nach Art der Vögel zurück zu schlagen. Und dies sind die Worte, auf die die ganze Muthmassung derjenigen gegründet ist, die seit der Erfindung der Aerostatischen Maschine, es sagten, wiederholten, schrieben und druken liessen, daß **Roger Bakon** der eigentliche Erfinder einer Maschine zum fliegen gewesen sey. Allein **Roger Bakon** sagt noch weit mehr; er versichert mit der grösten Gewisheit, und in den positivsten Ausdrücken, daß ein Werkzeug zu fliegen wirklich existire, daß er auch den Namen des Erfinders davon wisse, ob er gleich die Maschine selbst nie gesehen habe, und auch keinen Menschen kenne, der sie gesehen habe. Kaum läst sich diese Leichtglaubigkeit unsers grossen Mannes mit dem Jahrhundert entschuldigen, darin er lebte. Die Beschreibung, die Bakon von seiner Maschine giebt, hat vieles mit der Idee des Herrn Blanchard gemein, der aber so wenig als alle seine Vorgänger sie ausführen konnte.

Albert der Grosse.

Roger Bakon hat Brennspiegel verfertigt. Man eignet ihm die Erfindung der Zauberlaterne zu. Er war einer der grösten Männer seiner Zeit in der Kenntnis der Hermetischen Geheimnisse, und sein redender eherner Kopf ist noch das gröste der Denkmäler, die aus seiner Geschichte auf uns gekommen sind, und woraus unsere Mathematik und Physik noch nie klug werden konnte. Nicht weniger als Bakon zog sich einer seiner Zeitgenossen, Albert der Grosse die Bewunderung seines Jahrhunderts und die Aufmerksamkeit der Nachwelt zu, und wenn das Wahrheit ist, was durchgängig von ihm erzählt wird, so war er der Werkmeister eines Automats, das den redenden Kopf des Bakon noch weit hinter sich zurüklies; es war eine bewegliche Statue, die von selbst gehen konnte, und artikulierte Töne hervorbrachte. Der Künstler ließ sie einmal während der Nacht iu das Zimmer des **Thomas Aquinas** seines Schülers gehen, der in seinem Bette schlief, und von dem Automat angeredet, auf einmal erwachte, und so sehr erschrak, daß er mit einem Stabe dagegen schlug, und es in Stükke zerbrach. Albert der Grosse selbst erschrak nicht so sehr darüber, und sagte zu seinem Schüler ganz kalt: Du hast hier eine Arbeit von dreysig Jahren zer-

stöhrt. Dies ist alles, was uns der Sage nach von Alberts Statue übrig geblieben ist.

Van Helmont.

Die Zahl derer, die die Möglichkeit nach Art der Vögel zu fliegen noch immer vertheidigten, verlohr sich zwar nie ganz; allein, ihre Meynung brachte nichts als unglükliche Versuche hervor. So hielt Johann Baptist van Helmont zu Brüssel in Gegenwart des Infanten Don Emanuel von Portugall eine Vorlesung über die Kunst zu fliegen. Caramuel, der gegenwärtig war, versichert uns, daß van Helmont mit so vieler Beredsamkeit, Belesenheit und Wärme geredet habe, daß beynahe keiner seiner Zuhörer unüberzeugt blieb; und daß beym Hinausgehen jeder gewis glaubte, es fehle ihm nichts mehr als ein paar Flügel, um fliegen zu können.

Fleyder.

Eine andere Vorlesung hielt Friedrich Herrmann Fleyder auf der hohen Schule zu Tübingen in Gegenwart des Magistrats, den 5ten September 1617 und behauptete darinn den nemlichen Saz; allein, alle Beyspiele der Leute, die diesen Versuch gewagt haben,

sind unglüklich. Er führt den Alvares Guthieres de Torres von Toledo an, der in einem seiner Werke das Beyspiel des Elmerus de Malameria, eines jungen sehr gelehrten Mönchs erzählt, der von der Wahrheit der Geschichte des Dädalus überzeugt, sich würklich mit Flügeln versahe, und von einem sehr hohen Thurn herab, in der Richtung des Windes, wirklich zu fliegen anfieng, und eine Strekke von hundert fünf und zwanzig Schritten zurüklegte; allein, es seye nun die Heftigkeit des Wiudes, die ihm die freye Bewegung seiner Flügel nicht erlaubte, oder die allzuspäte Angst, die sich mitten in der Unternehmung seines Gemüths bemächtigte, herabfiel, und sich die Hüfte zerbrach; er führte von dieser Zeit an ein unglükliches, kränkelndes Leben, und schrieb seinen Fall allein dem zu, daß er vergessen hatte, auch seine Füsse mit Flügeln zu versehen. Ein anders der von Fleyder angeführten unglüklichen Beyspiele, ist die Geschichte eines englischen Mönchs, **Oliver von Malmesbury**; vielleicht ist diese Geschichte mit der vorigen völlig die nemliche, und der Name Malameria nichts, als eine Verdrehung von Malmesbury, so wie es nur zu oft geschah, wenn ein fremdes Wort aus einer Uebersezzung in die andere übergehen muste. Ein dritter von Fleyder angeführter Schriftsteller, Johann Ernst Burggraf in seiner vulkanischen Rüstkammer (Panoplia vulcaniana) erzählt von einem Greise zu Nürn-

berg, daß er sich mit zwey Flügeln in die Luft erhoben, und schon eine ansehnliche Höhe erreicht hatte, als ihm eines der Räder, die seine Flügel in Bewegung sezten, zerbrach, und er mit Verlust seiner geraden Glieder wieder herabfiel. Allein, fährt Fleyder fort, es fanden bey allen diesen unglüklichen Beyspielen die Vertheydiger des Fluges noch immer Grund genug für sich; der Mangel an glüklichen Versuchen in einer Sache seye noch kein Beweiß ihrer Unmöglichleit; die Kunst zu fliegen seye dem Menschen zu nüzlich, als daß sie sich jemals durch irgend einen unglüklichen Versuch sollten abschrökken lassen; die Stadt Leiden seye durch Tauben gerettet worden, die man zum Brieftragen abgerichtet hatte, und eben diesen Dienst und noch weit wichtigere könnte alsdann jeder Mitbürger seinem Vaterland leisten; es hätten doch sogar einige Gattungen von Fischen und Amphibien das Vermögen zu fliegen; und wann dann auch der Mensch keine Federn zum fliegen von der Natur empfangen hätte, so sey es ihm wenigstens sehr leicht, es durch die Kunst zu ersezzen. Die Schwere des Menschen seye noch kein unmögliches Hindernis; ein sehr schwerer Körper seye der Adler, und er scheine noch nicht einmal die Flügel zu haben, die mit der Schwere seines Körpers in einem gewissen Verhältnis stehen können; die Raubvögel überhaupt erhüben sich nicht nur sehr hoch in die Lüfte, sondern stürzten

oft

oft mit der grösten Gewalt auf die Erde herab, und führen eine nicht viel leichtere Beute mit davon, als sie selbst sind. Gehet also hin, sagen diese Vertheidiger, und sucht unter den Kindern diejenigen aus, die sich durch besondere Geschiklichkeit, durch einen biegsamen Körper und behende Glieder auszeichnen; gewöhnt sie frühe daran, die Gefahr zu verachten; sezt ihnen Flügel an die Hände und Schultern; macht ihnen breite und leichte Dekken an die Füsse, nehmt das Kind in die Hand, haltet es empor, breitet ihm seine Flügel aus, und überlast es sodann sich selbst, und sehet ihr daß es fallen will, so geht hinzu, und haltet es; fahrt täglich in dieser Uebung mit ihm fort, und bald wird es in sich neue Kräfte fühlen, bald wird es durch die Erfahrung selbst die gröste Geschiklichkeit in der Kunst erreicht haben, die noch bis jezt über den Wirkungskreis der Sterblichen hinausgieng. Dies ist gegenwärtig, sagt Fleyder, das günstige Schiksal unsers Jahrhunderts, daß beynahe alle Künste in ihm zum höchsten Grade der Vollkommenheit gebracht worden sind. Mit welchem Mangel sieht sich das Kind, das erst gebohren wird, umgeben, selbst an den Dingen, die ihm zu seiner künftigen Erhaltung unentbehrlich sind? In den Schauplaz dieser Welt hineingeworfen, ohne Schnabel, ohne Zähne, ohne Hörner und ohne Klauen, hat es auch keine Flügel zum fliegen; allein, mit einer unaufhörlichen Anstrengung

seiner Geistes-Kräfte, ersezt es in reifern Jahren alles das durch Kunst, was ihm die Natur zu versagen schien, und bringt es endlich mit dem Gebrauch seiner Hände so weit, als es bey dem Besiz der ihm von der Natur versagten Werkzeuge es nur immer gebracht hätte; mit ihnen zerreist es, schlägt um sich, es zerlegt in Stükke, mit ihnen schwimmt es, und mit ihnen wird es auch fliegen. Weil es ihm dann gegeben ist, mit seinen höhern Verstandes-Kräften, den Geruch und das Gehör des Geyers, des Fuchses und des Hundes, den Geschmak der Henne, das scharfe Gesicht des Adlers, das Gefühl der Schnekken und der Austern, den leichten Lauf des Haasen, und die Kunst der Fische zu schwimmen zu ersezzen; warum ruft Fleyder aus, sollte ihm die Kunst zu fliegen allein untersagt seyn; warum sollen dann Beyspiele dieser Art allein sich auf den Wagen des Triptolems, die Drachen der Medea, die Flügel des Perseus und des Dädalus einschränken?

Leonardo de Vinci.

Cuperus, der noch zu Anfang dieses Jahrhunderts lebte, führt den Leonardo deVinci als denjenigen an, der in der Kunst zu fliegen wirklich glückliche Versuche gemacht habe, allein ohne es mit einem historischen Beweise zu unterstützen.

Leonardo de Vinci, der gröste Maler, und einer der berühmtesten Männer seines Jahrhunderts, besaß die schönen Wissenschaften, alle Theile der Mathematik, die Baukunst, und die Zergliederungskunst in ihrem ganzen Umfange; selbst als Dichter und Tonkünstler hat er seine Verdienste, die ungleich wesentlicher sind, die ihm ungleich mehr Ehre machen, als wann er auch noch die Zahl der unglücklichen Nachahmer des Ikarus vermehrt hätte.

Samuel Reyher, Professor der Rechte zu Kiel, der zu Anfang dieses Jahrhunderts starb, und dessen Verdienste um die Mathematik noch nicht vergessen sind; versichert in einem Traktate über die Luft, daß man durch eine sehr einfache Mechanik der Schwäche unserer Brustmuskeln zu Hülfe kommen könne. Man müsse beyde Schultern mit Flügeln versehen und es müsse der rechte Flügel von dem linken Arm, und der linke Flügel von dem rechten Arm in Bewegung gesetzt werden. Er empfiehlt dazu, nicht sowohl die Flügel der Vögel, sondern vielmehr die der Fledermäuse, oder der fliegenden Amphibien.

Burghesius.

Paul Guido Burghesius begriff unter den zur Erhaltung des Menschen nützlich- und nothwendigen Künsten auch die Kunst zu fliegen; allein Johann Victor Rossi, der

mehr unter dem Namen Janus Niceus Erythräus bekannt ist, bemerkt vielleicht mit demgrösten Rechte, daß mit diesem Buche niemals einer seinen Hunger gestillt, noch sich einige Hülfe verschaft habe.

Johann Wilkins.

Johann Wilkins in seiner mathematischen Maschine, die im Jahr 1648. zu London heraus kam, handelte gleichfalls vom Fluge. Er war weit entfernt, das Fliegen für unmöglich zuerklären, und ihm schien die Geschichte des Dädalus keine Fabel zu seyn. Wenigstens glaubte er könne man sich in der Luft vonVögeln fortziehen lassen, die von der grösten Art und besonders dazu abgerichtet seyn müssen. Die angebliche Erfindung desRoger Bakon hielt er für möglich und wahr; er fühlt zwar selbst die Stärke der Gegengründe; und als ein geschickter Mathematiker sahe er sehr wohl ein, welche ungeheure Kräfte dazu erfordert würden, durch den Widerstand der Luft allein sich in ihr zu erhalten, und noch dazu sich jede willkührliche Bewegung vor sich hin zu verschaffen; allein diese Schwierigkeiten sahe er noch nicht für unüberwindlich an und gehört demnach in der Geschichte der Aerostatik mit unter die Zahl derer, die die Nachahmung des Fliegens der Vögel unter die Classe der möglichen Dinge gezählt haben.

Johann Baptista Dante.

Allein mehr als alle andere würde auf den Ruhm mit künstlichen Flügeln sich in die Luft erhoben zu haben, einen gegründeten Anspruch machen Johannes Baptista Dante von Perugia, der zu Ausgang des fünfzehnten Jahrhunderts lebte, zu Venedig die Mathematik lehrte, und seiner Erfindung wegen von seinen Zeitgenossen den Zunamen Dädalus empfieng.

Wann die allgemeine Erzählung von ihm wirklich wahr ist, so bediente sich Dante mehrere male seiner künstlichen Flügel mit dem besten Erfolge, und hatte auch selbst einmal einen Arm des Trasimenischen Sees wirklich zurücke gelegt. Allein da er seinen Mitbürgern zu gefallen bey einer öffentlichen Feyerlichkeit sich sehr hoch über den öffentlichen Platz erhoben hatte, so zerbrach das Eisen, mit dem er einen seiner beyden Flügel regierte, er fiel auf das Dach der Kirche zur heiligen Maria herab, und zerbrach den Schenkel.

Beinier.

Einen sehr ernsthaften und umständlichen Bericht von einer glücklichen Nachahmung der Flügel des Dante enthält noch das Journal des savants vom 12. December

1678. Es ist der Auszug eines Briefes an den Herrn Toinard über eine neue Maschine zu fliegen. Ihr Künstler war Beinier, ein Schlosser zu Sable in der Landschaft Maine. Seine vier Flügel waren von Taffent, auf grosse und leichte Rahmen gespannt, deren je zwey und zwey durch einen langen Stab miteinander verbunden waren, dessen Mitte man auf die Schultern nahm. Das vordere Paar Flügel wurde von den Händen, und das hintere Paar durch befestigte Schnüre von den Füssen in Bewegung gesetzt. Die Bewegung selbst bestund darin, daß, indem die rechte Hand den rechten Vorderflügel gegen den Leib zog, zugleich auch der linke Fus den linken Hinterflügel in Bewegung setzte; und eben so gleichzeitig war auch die Bewegung des linken Vorderflügels und des hintern Flügels der rechten Seite.

Das Urtheil des Pariser Journals über die sehr einfache Einrichtung dieser Maschine ist dem Künstler günstig, und besonders vortheilhaft fand man dabey die gleichzeitigen Bewegungen der entgegengesetzten Flügel; es ist wirklich die Bewegung der Füsse eines trabenden Pferdes, und eines schwimmenden Menschen. Das einige was man dabey vermiste, war ein breiter ausgedehnter Fallschirm, der an dem obern Theil der Maschine angebracht, vermöge des Widerstands der Luft wenigstens das Fallen minder gefährlich gemacht hätte.

Das erste Paar Flügel, das Besnier verfertigte, wur-

de nach Laguibre gebracht, wo ein Tänzer sie kaufte, und sich der Sage nach ihrer mit dem besten Erfolg bediente. Besnier verfertigte dann ein neues Paar und hoffte es noch weit vollkommener und im Gebrauche leichter als das erste zu machen. Er läugnete nicht, daß es ihm immer unmöglich bleiben würde, sich von der Erde zu erheben, oder sich lange in der Luft zu erhalten; indem hierzu eine so schnelle Bewegung der Flügel erfordert würde, die nach einer sehr kurzen Zeit auch über die äuserste Anstrengung menschlicher Kräfte hinaus gieng; allein dies versicherte er gewiß, daß er von einem mittelmäßig erhabenen Orte weg sehr leicht über einen ziemlich breiten Fluß hinüber setzen wollte. Nach den eigenen Worten des Pariser Journals, hatte dieser Mann angefangen, zuerst von einem Schemel, dann von einem Tische, bald darauf von einem mittelmäßig hohen Fenster, nachher bis vom zweyten Stockwerke, und endlich auch von einer sehr hohen Tenne herabzuspringen, von dannen er über die benachbarten Häuser hinüber flog. In dieser Ordnung übte sich der Künstler mehr und mehr, und brachte die Maschine endlich in den Stand, in welchem sie im 1678sten Jahre nach der gewissen Versicherung des Pariser Journals wirklich war.

In eben diesem Stücke wird auch noch von einem gewissen **Bernoin** Meldung gethan, der im Jahr 1675. zu Frankfurt flog, und den Hals brach. Allein von

Beinier, der mit seiner Erfindung Unsterblichkeit verdient hätte, wann sie wirklich das gewesen wäre, was das Pariser Journal von ihr versichert hat, finden wir weder in ihm noch in irgend einem anderen öffentlichen Blatte ein einziges Wort mehr; und man würde vielleicht dem Herausgeber desselben Stückes nicht allzusehr unrecht thun, wenn man ihn einer Leichtgläubigkeit beschuldigte, die gewis sehr gros seyn muste, da er in so entscheidenden Ausdrücken einen Auszug aus einem Briefe der Welt darlegen konnte, der noch dazu ohne Unterschrift war; und da er in den rühmlichsten Ausdrücken eine Zeichnung beysetzen und billigen konnte, die sich wahrhaftig durch keine feine, oder vielmehr durch gar keine Mechanik empfiehlt.

Taube des Archytas.

Es seye dies das letzte Beispiel der unglücklichen und vergeblichen Versuche, die Flügel des Dädalus nachzuahmen; eine längere Erzählung davon würde wenig unterhaltend, nnd noch weniger unterrichtend seyn. Ich gehe also an die eben so vergeblichen Bemühungen fort, die dahin abzielten, den Flug der Taube des Archytas wieder herzustellen.

Die eigentlichen Worte aus dem Buche des Aulus Gellius, und die darin angeführte Stelle des Favorinus, die seit drey Jahrhunderten der Grund zu so manchen

gelehrten Streitigkeiten gewesen sind, sind folgende: ita erat scilicet libramentis suspensum, & aura spiritus inclusa atque occulta concitum. . . . Archytas Tarentinus, philosophus pariter ac mechanicus vir, columbam ligneam fecit volantem, quæ si unquam subsedisset, præterea non exsurgebat.

Die erste Frage ist hier, was verstund man in denselben Zeiten unter spiritus und aura. Plinius, in dem vierten Abschnitte des zweyten Buchs seiner Naturgeschichte drückt sich hierüber also aus: Es zweifelt jetzt meines Wissens niemand mehr, daß die Elemente an der Zahl vier sind. Das Feuer behauptet unter ihnen die oberste Stelle; daher der prächtige Anblick so vieler glänzender Gestirne. Zunächst unter ihm ist das flüchtige Wesen, das die Griechen und wir Römer mit dem nämlichen Worte aër, oder die Luft nennen. Sie ist es, die mit einer thätigen lebendigen Kraft alle Dinge durchdringt, und alles ausfüllt; durch sie wird die Erde zugleich mit dem vierten Elemente dem Wasser, mitten in dem unermeslichen Raume gewiegt und im Gleichgewicht erhalten.

Die Taube des Archytas war also von Holz, und sie flog; allein wann sie zur Erde gefallen war, so konnte sie nicht wieder aufstehen. Ihr Flug war die Folge von Schwingungen, die der Hauch einer inwendig verschlossenen Luft hervorbrachte. Die grosse und einzige Schwie-

rigkeit bey dieser Stelle, über welche noch nie die Commentatoren des Aulus Gellius sich vereinigen konnten, bestehet darinn: war dieseLuft dichter oder dünner als die äussere? verdünnt, erleichterte sie das Gewicht der Taube, und strömte vermöge ihrer Leichtigkeit aus ihr heraus. Verdichtet und zusammengepreſt, drang sie mit Gewalt in die Flügel, und brachte die Schwingungen hervor, die beym ersten Anblicke frey und willkührlich zu seyn schienen.

Johann Baptista Porta.

Johann Baptista Porta, der zu Anfang des vorigen Jahrhunderts starb, schrieb über den fliegenden Drachen des Archytas, und gab auch zum Theil an, wie er verfertigt werden könne. Der Pater Martinus Martini, der sich viele Jahre in China aufgehalten hatte, und während seines zweyten Aufenthalts im Jahre 1661. zu Hantcheou starb, auch eine Geschichte von China und eine Sammlung Chinesischer Landkarten hinterlies, versichert in dem erstern Werke, daß die Chineser sich derTaube des Archytas als einer allgemein bekannten Erfindung bedienten. Und gewis setzt er hinzu, lieget in diesem Instrumente das Geheimnis verborgen, das den Menschen vielleicht noch zum Fliegen bringen könnte, wann er sich darinn von Kindheit an übte. Findet einer dies vielleicht unmöglich, so betrachte er die Taube des Archytas, sie

scheint sich willkührlich zu bewegen, und durch eigenen Willen das zu thun, was die Kinder mit ihrem fliegenden Drachen ausüben. Martini glaubt also, daß der Mensch fliegen könne, so wie die Taube des Archytas geflogen hatte.

Lauretus Laurus.

Der Pater Lauretus Laurus glaubte, daß man die Bewegung der Flügel der Taube vermittelst einer darin verschlossenen sehr zusammengepreßten Luft erhalten könne; die im Herausdringen die Flügel ebenso in Bewegung setzen könnte, wie der Wind in die Segel bläst. Giebt man alsdann der Taube die gehörige Richtung, so wird sie in einer schiefen Lage die Luft zerschneiden müssen; und nach Laurus Vorstellung mus ihr Flug glücklich seyn. Ausser dem giebt Laurus noch zwey andere Mittel an, ebendieselbe Absicht zu erreichen.

Man setze, sagt er, vermuthlich in der grösten Mittagshitze, leere und nur mit etwas Morgenthau angefüllte Eierschalen der Sonne aus, so werden sie sich in die Luft erheben, und einige Augenblicke darin erhalten werden. Gesetzt also, man nähme die Eyer des grösten Schwans, oder man verfertigte Säcke von sehr dünnen und leichten Häutchen; man füllte sie sodann mit Salpeter, mit sehr reinem Schwefel, mit Queckſilber, oder einer an-

dern Materie, die durch die Wärme verdünnt, empor steigen mus; man bekleide endlich diese Säckchen von aussen mit einer taubenähnlichen Hülle; so würden vielleicht diese künstliche Tauben sich von selbst erheben, und den Flug natürlicher Tauben nachahmen. Man mus es einem Laurus, der noch in der finsersten Periode der Physik und Chimie lebte, verzeihen, wann er sich in allem Ernste einzubilden scheint, daß Quecksilber und Schwefel sich bey der blosen Sonnenhitze sublimiren könne; und wann er hier vom Salpeter auf eine Art redet, die nur zu deutlich zeigt, daß er selbst nicht recht wuste, was er sey.

Soll aber die Taube sehr groß und hölzern oder überhaupt etwas schwer seyn, so nehmen wir um sie zum Steigen zu bringen, das Feuer zu Hülfe: adhibeamus ignem. Befürchtet man, daß sie vom Feuer ergriffen werde, so überziehe man die innere Fläche der Taube mit Asbest, oder einem andern feuerfesten Leinwande; man bringe zinnene Röhren dabey an, die das Feuer ohne Gefahr berühren können, man verfertige aus Butter, aus Salzen, und aus Operment einen Feuerfesten Firnis, um jeder Feuers-Gefahr vorzubeugen; man bringe eine künstliche Kehle dabey an, um durch die Bewegung der erhitzten Luft Töne hervorzubringen, die dem Girren der Taube ähnlich sind; man versehe endlich die Maschine mit mehrern Röhren, damit eine nach der andern

sich entzünde, und also die Taube, wann sie ja gefallen ist, wieder aufstehen könne.

Caspar Schott.

Der Jesuite Caspar Schott, der im Jahre 1666 als Professor der Mathematick zu Würzburg starb, und sich um seine Wissenschaft durch mehrere gute Werke verdient machte, lies über diese phantastische Vorstellung des Laurus eine sehr scharfe Kritik ergehen; seiner Meinung nach möchte die Bewegung einer solchen Maschine höchstens das Springen des Ziegenboks, aber nie der Flug der Taube seyn. Und doch ist dies die berühmte, einige Monate nach der Montgolfier'schen Entdeckung so oft wiederhohlte Stelle, aus der seine Gegner sonnenklar bewiesen, daß Laurus und nicht Montgolfier der Erfinder einer aerostatischen Maschine sey. Adhibeamus ignem; dies einige haben beyde mit einander gemein; allein Montgolfier verfertigte Körper von zweymal hundert tausend Kubikfüssen; und die Maschine des Laurus war höchstens eine grosse Taube.

Hieronymus Cardanus.

Hieronymus Cardanus, der im Jahr 1575. zu Rom starb; dessen Verdienste um die reine Mathematik unvergeslich sind, und dessen Ausschweifungen in der Natur-

lehre und der angewandten Mathematik mit seinem noch unaufgeklärten Jahrhunderte entschuldigt werden können, schrieb auch über die Taube des Archytas. Sollte wirklich, fragt Cardanus, der Flug dieser Taube willkührlich gewesen seyn? man sahe Statuen, die durch verborgene Räder in Bewegung gesetzt, auf einem Tische gehen konnten; es sind auch Beyspiele von künstlichen Vögeln da, die zwar fliegen konnten, allein immer von feinen Seilen zurückgehalten wurden und noch nie brachte es unsere Mechanik so weit, einer Maschine willkührliche Bewegungen zu geben. Es würde sehr schwer seyn es zu thun, da jede Triebfeder das Gewicht der Maschine noch mehr vermehren müste; und wenn es möglich ist, so müste nach Cardanus der Körper der Maschine sehr leicht, ihre Flügel sehr gros, ihr Räderwerk wohl gehärtet seyn; und doch könnte es erst noch bey einem sehr starken Winde geschehen. Vielleicht könnte durch das Feuer die Maschine zum Fliegen gebracht werden; allein ihr Flug könnte von keiner langen Dauer seyn; das Gewicht der Brennmaterialien würde es unmöglich machen die Maschine sehr damit zu beschweren; und ohne sie müste das Feuer in den ersten Augenblicken von selbst aufhören.

Julius Cäsar Scaliger.

Julius Cäsar Scaliger, der im Jahre 1558 in seinem 74sten Jahre starb, war einer der heftigsten Gegner des Hieronymus Cardanus, und drückte sich nie anders gegen ihn als mit Bitterkeit aus. In seinem Buche: exercitationes adversus Cardanum de subtilitate, sagt Scaliger: wie sehr sind nicht deine albernen Träume über die Kunst zu fliegen unserer Verachtung werth? warum schriebst du nicht auch gar über die immerwährende Bewegung? es ist die gröste Thorheit, Anweisung in Sachen zu geben, die offenbar unmöglich und widersprechend sind; eine so thörichte Verblendung hätte ich nie mir von dir vorgestellt. Und ich, fährt Scaliger ironisch fort, ich werde jetzt wie du, mit Worten die Taube des Archytas heraus bringen. Er schlägt sodann die Goldschlägerhäutchen dazu vor, wie es Faujas de St. Fond in der Vorrede seines ersten Theils bemerkt hat.

Honoratus Fabry.

Honoratus Fabry, der im Gymnasio zu Rom lange lehrte, und als päbstlicher Pönitentiarius zu Rom gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts starb, that gleichfalls Vorschläge zur Nachahmung der Taube des Archytas. Auch ihm schien das Feuer das gewisseste Mittel dazu

zu seyn. Fabry gehet noch weiter, und giebt den Entwurf zu einer weit grössern Maschine, die allein durch das Herausdringen einer zusammengepresten Luft in Bewegung gesetzt, auch Menschen erheben könnte. Es muß, sagt er, diese Luft durch eine äussere Gewalt in einer langen Röhre verdichtet werden; es muß ein Steuerruder dabey angebracht seyn; es muß endlich diese Röhre von dem Mann, der im Schiffe sitzt, willkührlich geöffnet und wieder verschlossen werden können. Durch das erste Herausdringen der verdichteten Luft muß die Maschine zuverlässig in die Höhe steigen, und sehr schnell nach einer Richtung fortgehen, die vermittelst des Steuerruders willkührlich werden, und durch das abwechslende Zusammenpressen und Herauslassen der verschlossenen Luft mehrere Stunden lang fortgesetzt werden könnte. Dies ist nach Fabrys Versicherung, der Theorie nach wahr; doch setzt er hinzu, möchte er nicht die Ursache seyn, daß jemand um es in Ausführnng zu bringen, sich der wahrscheinlichsten Gefahr aussetzte, und überhaupt soll dies blos gesagt seyn, um von der Gewalt eine Vorstellung zu geben, mit der die zusammengepreste Luft herausdringt, und für welche beynahe nichts in der ganzen Natur unmöglich wäre. Allein diese Entwürfe fallen von selbst; dann gesetzt auch daß die zusammen gedrückte Luft mit der grösten Gewalt sich zur Röhre hinaus drängte, so ist es nicht minder gewis, daß sie

alsdann auf immer liegen bliebe, und nicht die geringste Wirkung mehr auf sich selbst hervorbringen könnte.

Franz de Lana.

Es trete nunmehr in der Reihe der Nacheiferer des Archytas auch derjenige Schriftsteller auf, der seit der Erfindung der Montgolfier'schen Maschine beynahe berühmter worden ist, als er es zu seiner Zeit war, und dessen wenig dahin abzielende Stellen von denjenigen oft und viel wiederholt worden sind, die dem wahren Erfinder seinen Ruhm durchaus nicht überlassen wollten. Franz de Lana, ein Jesuiter von Brescia, geboren 1631. wurde zu Rom Professor der Philosophie uud Mathematik, und schrieb 1670 das Buch: prodromo dell'arte maëstra, oder Beyspiele neuer Erfindungen; bald hernach Anfangsgründe der Naturlehre; und endlich die beyden ersteren Theile eines weit grösern Werks, magisterium naturæ & artis, starb über dem dritten Theile im 56sten Jahre seines Alters 1687, dem noch sechs andere folgen sollten. Lana erschöpfte sich ganz in Vorschlägen die Taube des Archytas nachzuahmen. Die meisten davon setzen blos mechanische Mittel voraus, und gehören also in die zahlreiche Klasse derjenigen, die noch immer in der Ausführung verunglückt sind, und deren Unmöglichkeit selbst den grösten Meistern in der Kunst noch immer

so gut als bewiesen zu seyn schien. Sein viertes Mittel allein möchte etwas mehr Aufmerksamkeit verdienen. Macht, sagt Lana, daß der Vogel sich in der Luft durch eben das Mittel erhebe, vermöge dessen sich Eyerschalen erheben, die von allen Seiten verschlossen, mit etwas Morgenthau angefüllt, und der Sonnenhitze ausgesetzt werden. Legt also in den Körper eures künstlichen Vogels eine Eyerschale, oder eine sehr leichte mit feinem flüssigen Wesen angefüllte Blase; sie allein, von der Sonne erhitzt und ausgedehnt, wird vielleicht eure Taube in die Luft erheben. Das eigene Wort des Lana ist: liquore sottilissimo; das man gleich gut durch flüssiges Wesen, Luft oder Aether übersetzen kann. Allein von der Erfindung Aerostatischer Maschinen blieb Lana noch sehr weit entfernt; es ist keine Gattung von Luft oder von flüssigem Wesen, die von der Sonne noch so sehr erhitzt, unter dem kleinen Volumen einer Blase, diese Blase selbst mit den Häuten, woraus die Flügel und der Körper der Taube bestehen müsten, leichter machen könnte, als das gleiche Volumen atmosphärischer Luft ist, die von ihr aus der Stelle getrieben würde.

Ich übergehe hier mit Stillschweigen eine grosse Menge anderer Entwürfe; die eben so übertrieben als lächerlich, zur Nachahmung der Taube des Archytas vorgeschlagen sind. Sie sind alle sehr wenig unter sich verschieden, einige Nebenumstände ausgenommen, durch die aber die

Wahrheit eines glücklichen Erfolges nicht vermehrt wird. Ich gebe sehr gern den Schriftstellern Beyfall, die noch sehr daran zweifelten, ob je die Taube des Archytas wirklich existirt habe, und ob nicht das, was von ihr erzählt wird, mit ungleich grösserm Rechte dem fliegenden Drache zugeschrieben werden müsse.

Athanasius Kircher.

Beyspiele von Erzählungen, die offenbar übertrieben sind, treffen wir sehr viele an. Athanasius Kircher, der 1680. im 78sten Jahre seines Alters starb, und dessen wirkliche Verdienste um die Mathematik und Physik eben so wenig als seine blühende Einbildungskraft und sein erfindrischer Geist bezweifelt werden können; Kircher, die Meisterstücke der Alten wieder herzustellen beschäftigt, deren bloses Andenken auf unsere Zeiten gekommen ist, hatte wirklich eine Taube verfertigt, und die Täuschung dabey so meisterhaft angebracht, daß jeder sie fliegen glaubte, der sie sahe. Eine von ihm verfertigte Statue des Archytas hielt eine sehr leichte künstliche Taube an einem Faden in der Hand. Ein feines Räderwerk bewegte die Flügel der Taube; und sie selbst wurde in der Luft erhalten vermittelst der anziehenden Kraft eines großen verstekten Magnets, dessen Bewegung sie um den Zeiger einer Uhr drehen machte, auf der sie die Stunden wies. Ein solches Meisterstück machte die Bewunderung

von Roms Einwohnern rege, und gleich erhub sich ein Gerücht, daß Kircher die Kunst zu fliegen wirklich entdeckt habe; daß er in Gegenwart des Pabsts Urbans des achten den glücklichsten Versuch damit gemacht habe, daß aber Urban der achte es ihm auf immer im grösten Ernste verboten habe. In einer Gesellschaft sehr angesehener Leute in Rom wurde vieles von diesem Gerüchte gesprochen. Ein Theil läugnete, ein anderer bejahete es. Von den erstern gieng einer selbst zu Kircher um bey ihm sich von der Wahrheit der Sache zu unterrichten; er wollte nicht wissen wie er geflogen habe, sondern nur ob er geflogen habe. Kircher lächelte und versicherte ihn des Gegentheils; allein sein eigenes Geständniß wirkte sehr wenig auf diejenigen, die einmal für das Gegentheil eingenommen waren. Sie behaupteten einmüthig, der Pabst habe nicht nur Kirchern verboten zu fliegen, sondern sogar es einem einzigen Menschen zu gestehen, daß er das Mittel dazu entdekt habe. Der Jesuite Caspar Schott erzählt diese Anekdote.

Regiomontanus.

Noch ein anderes weit auffallenderes Beyspiel, wie leicht sogar offenbare Unwahrheiten Beyfall finden und allgemein werden können, finden wir in einer Anekdote von Regiomontanus, die von

Sixtus dem Bischoff zu Regenspurg, von Athanasius Kircher, Johann Baptista Porta, Schott, Gassendi und Lana, im grösten Ernste erzählt wird. Bey der Ankunft Carls des fünften zu Nürnberg lies Regiomontanus von einem Stadtthore aus einen künstlichen Adler fliegen, der auf eine sehr grosse Entfernung dem Kaiser entgegen flog, über ihm stille stund, seine Flügel über dem Kopfe des Kaisers schwenkte, und ihn so bis in die Stadt hinein begleitete. Eine Geschichte die prächtig, wunderbar und übernatürlich genug wäre, allein die noch aus einem chronologischen Grunde nicht wahr seyn kan; dann Regiomontanus starb im Jahre 1475. und erst 25 Jahre nachher kam Carl der fünfte auf die Welt.

Regiomontanus, oder vielmehr Johann Müller von Königsberg, der würdige grosse Vorgänger von Kopernikus, Tycho und Kepler, kam im Jahr 1436 auf die Welt, studierte die Mathematik zu einer Zeit, wo noch das Licht der Wissenschaften in keinem einzigen Europäischen Staate aufgegangen war, und nur Deutschland seinen Purbach hatte; übersetzte in einem sehr kurzen, aber geschäftigen Zeitraum eine grosse Anzahl der alten Classischen Schriftsteller Griechenlands über die Mathematik, machte sich durch die in den astronomischen Tafeln neu eingeführte Decimalrechnung um seine Wissenschaft unsterblich verdient; arbeitete an der Verbesserung des Kalenders, trug zur Vervollkommung der Buchdrucker-

kunst sehr vieles bey, und wurde im 41sten Jahr seines Alters den Wissenschaften, seinem Vaterlande und der Menschheit nur allzufrüh entrissen. Den einmüthigen Zeugnissen allererst angeführter Schriftsteller und selbst dem Beyfall des Ramus zufolge, dessen grosses Ansehen allen Glauben verdient, hatte Regiomontanus eine eiserne Mükke verfertigt, mit der er sich oft bey Tische belustigte; die einige male unter den Gästen umherflog, und dann wieder auf der Hand des Künstlers ausruhete. Eine Sache die noch eher wahr seyn kan als sein künstlicher Adler, und die wenigstens durch die wunderbaren Kräfte des Magnets möglich gemacht wird. Das entschiedene Talent des Regiomontanus für die Mechanik, war der Keim desjenigen, das Nürnbergs Einwohner bis auf unsere Zeiten noch ausgezeichnet hat, das ihre Industrie auch immer belebte, und ihren sehr sinnreichen mechanischen Kunststücken das Daseyn gab.

Simon Stevinus.

Simon Stevinus, der zu Ausgang des sechzehnten Jahrhunderts lebte, Kommendant über die an der See gelegenen holländischen Festungswerke war, und sich um die Mechanik und Befestigungskunst vorzüglich verdient machte, verdient in unserer Geschichte auch eine Stelle. Er verfertigte für den Grafen Moritz, Prinzen von

Oranien, den mit Segeln versehenen Wagen, den der Prinz mit seinem Gefangenen, Franz Mendoza, nach seinem Siege bey Nieupoort bestieg, und in zwey Stunden vierzehn Meilen weit von Schevelingen bis nach Putten geführt wurde. Fabricius Peiresc bediente sich im Jahr 1606 auf seiner Reise nach den Niederlanden dieses von Stevin erfundenen Wagens, und konnte nicht genug sagen, wie sehr seine ausserordentlich schnelle Bewegung ihn in Erstaunen setzte, die nur mit dem Winde selbst zu vergleichen war. Der Wagen setzte mit der grösten Leichtigkeit über enge Gräben hinüber; er berührte kaum die Oberfläche der ruhenden Wasser, die ihm im Wege waren; und kaum hatte noch der flüchtige Blick die vorübergehenden Gegenstände recht gefast, so waren sie schon weit hinter ihm zurück. Dies alles erzählt Gassendi, in der Lebensbeschreibung, mit der er seinem Freunde ein bleibendes Denkmal gestiftet hat.

Albert von Sachsen.

Albert von Sachsen aus dem Augustiner Orden, ein Philosoph aus der Peripatetischen Secte, lebte im vierzehnten Jahrhunderte, zu einer Zeit, wo noch die ganze Philosophie, Physik, und Mathematik nichts weiter als Erklärung des Aristoteles war. Seine Werke sind in unseren Zeiten bey nahe ganz vergessen; doch meldet Phi-

Lipp Elssius in seinem encomiastico von ihm, daß er einen Commentar über die Bücher des Aristoteles de cœlo & mundo geschrieben habe, der im Jahr 1497. gedruckt worden sey, so wie auch einen andern Kommentar über das Buch des Aristoteles de physico auditu, und de generatione & corruptione, der aber nie herausgekommen ist. Nach dem Zeugnisse des Possevinus, der als päbstlicher Nunzius im Jahr 1611 zu Ferrara starb, und durch ein sehr geschäftiges gelehrtes Leben sich um die Wissenschaften verdient machte, schrieb er auch einen Astrologischen Commentar, über die Alphonsinischen Tafeln. Endlich schreibt ihm noch Fabricius in dem ersten Buch seiner biblioth. med. & inf. latin. das Buch de proportionibus zu, das Isidorus de insulanis ohne Benennung des Jahrs und des Druckortes in Octav herausgegeben hat.

Albert von Sachsen glaubte in der Kunst zu fliegen eine ganz neue Laufbahn eröfnet zu haben. Seine Gedanken sind groß und verdienen um sovielmehr die Bewunderung unsers Jahrhunderts, da sie mit einer sehr kleinen Veränderung des Ausdrucks fast alle eingetroffen sind. Aus dem sehr vernünftigen Grundsatze, daß das Feuer ein ungleich leichteres Wesen als die Luft seye, zieht Albert die auf den ersten Lehrsätzen der Hydrostatik gegründete Folge, daß ein leichter Körper, der statt atmosphärischer Luft nichts als dieselbe Feuermate-

rie enthalte, in der Luft erhalten werden könne. Auf jener obersten Fläche also, die zwischen dem luftigen und feurigen Theile unserer Atmosphäre die Gränze ausmacht, müste ein leichter und hohler Körper schwimmen können, der statt gemeiner Luft Feuermaterie enthielte; allein, sobald gemeine Luft in ihn hineindringen würde, so müste er untersinken, so wie ein Schiff im Ocean sinkt, in das das Wasser hineindringen kan. Es ist wahr, daß Albert von Sachsen dies zu einer Zeit schrieb, da man von der Abnahme der Dichtigkeit der Luft in grössern Höhen noch nicht den geringsten Begriff hatte; da die Physick noch mit keinem einzigen Versuche unterstützt war; und da es nichts ungewöhnliches war, die höhern Regionen der Atmosphäre zum Sitz der Molche, der bösen Geister und der Teufel zu machen. Allein ist nicht nach der Meinung eines sehr grossen Theils der neuern Chymisten, die von Priestley entdeckte brennbare Luft, das in ein elastisches Wesen übergegangene Phlogiston? ist nicht eben diese brennbare Luft ungleich leichter als die atmosphärische? ist nicht eben der Gedanke des Albert von Sachsen, daß in den höhern Gegenden der Athmosphäre nichts mehr als ebendiese leichtere Luft zu finden sey, die allgemein angenommene Hypothese unserer neuern Physik? Gewis, hätte Albert von Sachsen mit diesem fruchtbaren Genie in unsern Zeiten gelebt, vielleicht wäre den Herren Montgolfier und

Charles die Ehre nicht überlassen worden, Erfinder der Aerostatik zu seyn.

Franz von Mendoza.

Franz von Mendoza ein Jesuite von Lisabon adelichen Geschlechtes, der als Prokurator seines Ordens auf einer Reise durch Frankreich zu Lyon im Jahr 1626 im vier und sechzigsten Jahr seines Alters gestorben ist, billigte ganz das System des Albert von Sachsen, und beweist es durch eine ganze Reihe von neuen Schlüssen. Die verzehrende Natur des Feuers, sagt Mendoza, ist hier keine Hindernis; dann wegen seiner ausserordentlichen Leichtigkeit kan es, da nicht mehr brennen, wo es von keiner Luft mehr umgeben, ernährt und verdichtet wird.

Kaspar Schott.

Der Jesuite Kaspar Schott billigt ganz die Gründe des Mendoza; und setzt noch hinzu, daß diese Luftschiffahrt allein da statt haben könne, wo die höhere Feuerluft an die atmosphärische gränzt; dann in den niedrigen Regionen fehlt jene leichtere Luft. Könnte eine mehr als menschliche Macht mit diesem ätherischen Wesen, eine hohle Kugel von leichtem Holze oder sehr dünnem Bleche ganz anfüllen, so ist auch kein Zweifel mehr, daß sie ohne

alle Gefahr zu sinken, mit Segeln und Rudern in der Luft dirigirt werden könne.

Versuche, die erst in der neuesten Periode der Physick angestellt werden konnten, haben uns gezeigt, daß diese Unternehmungen noch nicht über menschliche Kräfte hinausgehen. Jene brennbare leichtere Luft, die die allerhöchsten Gegenden der Atmosphäre, einem unermeßlichen Ocean gleich, wirklich ausmacht; jene Luft, von deren Existenz Albert von Sachsen so sehr überzeugt war, daß er nur sie näher herabziehen zu können wünschte, um in der Atmosphäre zu segeln; diese entwikkeln wir nunmehr auf unserer Erde, durch die Auflösung von Eisen oder Zinn in dem sauren Geiste des Vitriols und des Kochsalzes; und dies ist denn offenbar das einzige, was den erfinderischen Köpfen des vorigen Jahrhunderts zur Entdeckung der aerostatischen Maschine noch zu fehlen schien.

Franz de Lana.

Endlich verdient noch der Schriftsteller eine Stelle, der seit der Montgolfier'schen Entdeckung nie anders als mit einer Achtung angeführt worden ist, von der er selbst vielleicht bey seinen Lebzeiten nie ein Beyspiel erfahren hatte; der Schriftsteller, auf den sein Vaterland deswegen noch zum Theil stolz ist, und den Italien seit

achtzehn Monaten als den Vorläufer von Montgolfier ansieht und vielleicht noch ferner ansehen wird. Franz de Lana, dessen Versuche die Taube des Archytas nachzuahmen, wir zum Theil schon erzählt haben, gab im Prodromo dell'arte maëstra, Entwurf, Zeichnung und Berechnung einer fliegenden Barke heraus, die von Segeln und Rudern bewegt, und von vier sehr grossen, luftleeren, kupfernen Kugeln in der Luft erhalten werden sollte. Zwar ist die Arbeit des Lana noch sehr mangelhaft; und von seinen schwankenden Begriffen bis an die Entdeckung der aerostatischen Maschine war es noch beynahe eben so weit als es ohne ihn auch gewesen wäre. Seine Rechnung über die Fläche und den körperlichen Inhalt seiner Maschine ist an sehr vielen Stellen unrichtig. Kenntnis der Experimentalphysick verräth Lana beynahe gar keine; und beynahe sollte man sagen, daß ihm die Luftpumpe völlig unbekannt war. Seine Ruder und Segel endlich sind so nachlässig, und so sehr gegen die ersten Grundsätze einer vernünftigen Mechanik hingezeichnet, als es nur immer zu einer Zeit seyn konnte, wo noch kein Huyghens, kein Bernoulli, kein Euler uns gezeigt hatte, was Ruder und Segel eigentlich sey.

Lana fängt damit an, daß er durch sorgfältige Versuche das Verhältnis zwischen der specifischen Schwere der Luft und des Wassers, auf 1 : 640 vestsetzte. Sein Ver-

fahren ist wirklich sinnreich; allein warum muste es denn Lana gerade so machen, wie es noch vor der Erfindung der Luftpumpe, Galiläi und Riccioli zu machen genöthigt waren? Lana bestimmte darauf das Gewicht eines Kubikfusses Wasser auf 960 Pfunde und daher das Gewicht eines Kubikfusses Luft auf anderthalb Unzen. Er zeigt, wie man seine grosse vier und zwanzig Fuß weite Kugel ganz luftleer erhalten könne, indem man sie zuerst mit Wasser anfüllt und es dann wieder heraus laufen läst; und bedenkt nicht, daß nach seiner Anweisung das Wasser wegen dem Druck der Luft gar nicht heraus laufen könne. Er nimmt sodann das Gewicht eines Quadratfusses von dünnem Kupferblech zu drey Unzen an, und berechnet sodann, daß eine solche Kugel, deren Flächeninhalt 1232 Quadratfusse enthielte, die also an Kupfer 308 Pfund Gewicht hätte, 5749 Kubikfusse enthielte, und 718 Pfund atmosphärischer Luft aus der Stelle treiben würde, allein und von keinem fremden Gewichte beschwert, mit einer Hebkraft von 410 Pfund und vier Unzen sich erheben müsse.

Lana begeht hier einen Fehler, der seine Kenntnisse der Elementargeometrie nicht in dem vortheilhaftesten Lichte zeigt. Der körperliche Inhalt einer Kugel, die 1232 Quadratfusse Fläche hat, beträgt niemals 5749 Kubikfusse; oder es müste vielleicht der körperliche Inhalt einer Kugel sich wie das Quadrat ihrer Fläche verhalten.

Bourgeois hat sich die Mühe gegeben, die Rechnung des Lana zu verbessern; und so würde dann, vorausgesetzt, daß ein Quadratfus seines Kupferblechs drey Unzen, und der Kubikfuß atmosphärischer Luft 11 Quentchen Pariser Gewicht habe, der Durchmesser seiner Kugel, von 24 Pariserfussen seyn. Alsdann betrüge das Gewicht der ganzen Kugel 339 Pfund 6 Unzen, das Gewicht eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft 622 Pfund 4 Unzen; die Hebkraft jeder Kugel wäre also 282 Pfund, 13 Unzen, und die Hebkräfte aller vier Kugeln 1131 Pfunden und 4 Unzen gleich. So viel würde also für Barke, Menschen, Masten, Segel und Ruder noch übrig bleiben.

Dies ist nun der berühmte Vorschlag des Lana, dessen Möglichkeit und Gewisheit seinem Verfasser eben so sehr in sein ganzes Licht gesetzt zu seyn schien, als irgend eine Proposition des Euklides. Allein in der Ausführung, gestehet Lana aufrichtig, würden sich Hindernisse zeigen, von denen ein Theil ihm selbst unüberwindlich seyn müsten.

Die allererste Schwierigkeit sind 100 baare Dukaten, für welche die Armuth des Lana nicht hinreichend war.

Hundert Dukaten, dies ist es, was nach Lana's Ueberschlage die ganze Sache kosten würde; und dann müsten die Einwürfe der vielen gelehrten und klugen Männer von selbst aufhören, denen Lana seine Arbeit mittheilte, die keinen Fehler in seinem Vortrage

finden konnten, und nur wünschten, dies alles durch den Versuch mit einer Kugel bestätigt zu sehen, die sich von selbst in die Luft erhübe. Es ist gleichwohl offenbar, daß Lana hier viel zu wenig rechnete; und ein genauerer Ueberschlag würde uns zeigen, daß die unermesliche Vorbereitungsanstalten zu Lana's Versuche auf weniger nicht als auf 10000 Dukaten geschätzt werden könnten.

Die übrigen Schwierigkeiten schienen ihrem Verfasser gar nicht unüberwindlich zu seyn. Er giebt eine seiner Meinung nach sehr leichte Anweisung, die Kugel luftleer zu machen. Er glaubt durch eine vollkommene sphärische Figur es möglich gemacht zu haben, daß niemals, auch bey der ausserordentlichen Dünne seines Kupferblechs sie von der äussern Luft zusammengedrückt werde. Er zeigt, wie die Kugel aus Kupfer wirklich zu verfertigen sey. Sein Schiff mit Rudern und Segeln zu regieren, dies habe gar keine Schwierigkeit; nach Lana's Mechanik ist es ganz einerley, ob ein Körper im Wasser oder in der Luft fortgerudert werden müsse, sobald er nur mit beyden im Gleichgewicht steht. Und was endlich die Gefahr seiner Luftschiffahrt betrift, so wurde sie niemals grösser seyn können als diejenige, der jedes Schiff auch im Wasser unterworfen wäre. Im übrigen bemerkt Lana sehr vernünftig, daß seine Kugel so lange steigen werde, bis endlich auf einer gewissen Höhe die Dichtigkeit der Luft hinlänglich würde abgenom-

men haben, um mit ihr im Gleichgewichte zu stehen; und seine allgemeinen Mittel in der Luft willkührlich auf und ab zusteigen, sind völlig eben diejenige, die hundert Jahre nach ihm die Herren Charles und Robert wirklich in Ausführung gebracht haben.

E Nicht mit gleichem Beyfall wurde Lana's Projekt von den Gelehrten seiner Zeit aufgenommen, und der Erfolg ihrer Urtheile war dieser, daß mehr als hundert Jahre lang an aerostatische Maschinen nicht mehr gedacht wurde. In der That würde die Ausführung davon zu unserer Zeit eben so unmöglich seyn, als sie es im vorigen Jahrhunderte war.

E Eine Hebkraft von 1131 Pfund ist bey weitem nicht hinlänglich, die Barke mit allem, was dazu gehört, die drey Ruderer, den Mast, das Segel, die Ruder selbst, die Seile, und die übrigen Stücke mit zu erheben, die zur Direktion des Schiffes wesentlich sind. Schon der erste vorübergehende Blick auf die Zeichnung des Lana, ja nicht zu vergessen, daß jede seiner Kugeln 24 Fusse, und daher das ganze Schiff wenigstens 40 Fusse lang seyn muß, giebt uns eine Maschine zu erkennen, die mit allem was dazu gehört, selbst bey der angenommenen Dünne des Kupferblechs wenigstens zehntausend Pfunde wiegen müste; erster Grund ihrer Unmöglichkeit.

Ein Kupferblech, das auf jeden Quadratfus nicht mehr als drey Unzen Gewicht hätte, würde bey weitem

nicht

nicht hinlänglich seyn, dem ganzen Druck der Atmosphäre zu wiederstehen. Aus der bekannten specifischen Schwere des Kupfers, dessen jeder Kubikfus 612 Pfunde wiegt, dürfte das Kupferblech des Lana nicht mehr als den drey und zwanzigsten Theil einer Linie dick seyn; zweyter Beweis ihrer Unmöglichkeit.

Lana kennt kein anderes Mittel seine Kugel luftleer zu erhalten, als daß er sie zuerst mit Wasser anfüllt, und dann das Wasser herauslauffen läst; allein die ersten Grundsätze vom Druck der Luft beweisen uns, daß entweder das Wasser gar nicht herauslaufen werde; oder daß, so wie es zu einer weitern Röhre herauslauft, die Luft sich völlig zur nämlichen Oefnung hinein drängen, und die Kugel am Ende eben so sehr mit Luft angefüllt seyn müsse, als sie es zuvor war. Es ist wahr, daß vielleicht durch diesen Weg die Kugel luftleer erhalten werden könnte, wenn man sich des Quecksilbers anstatt des Wassers bediente; allein es würde auf der ganzen weiten Erde nicht Quecksilber genug seyn, um vier dergleichen ungeheure Kugeln ganz anzufüllen.

Endlich, gesetzt daß das Wasser herauslauffen könne, oder daß an so viel tausend Kubikfussen Quecksilber kein Mangel sey; so würde im ersten Fall jede seiner mit Wasser angefüllten Kugeln fünfmal hundert tausend, und im zweyten Fall die mit Quecksilber angefüllte Maschine sechs Millionen, siebenhundert und achtzig tausend

Pfund wiegen. Ein Paar tausend Hände wären noch nicht hinlänglich eine solche ungeheure Last von der Stelle zu bringen; und eher könnten zwey Kriegsschiffe von hundert Kanonen gebaut und vom Stapel gelassen werden, bis eine einzige von Lana's fliegenden Barken luftleer wäre, gesetzt auch, daß sie alsdann noch sich erhübe.

Lana's Entwurf wurde von den Gelehrten seiner Zeit angehört, untersucht, fast allgemein vor unmöglich erklärt, und würde ohne Montgolfier vergessen seyn. Der erste unter ihnen, der noch am billigsten mit Lana verfahren zu seyn scheint, ist eben derjenige, der von Deutschlands patriotischen Schriftstellern seit einem Jahre als ein Vorläufer Montgolfiers angekündigt worden ist, und dies konnte Deutschland wenigstens mit eben dem Rechte thun, mit dem Italien seinen Lana hervorsuchte.

Johann Christoph Sturm.

Johann Christoph Sturm, der Verwandte der berühmten Sturme zu Strasburg, und der Vater des Leonard Christoph Sturms, der als einer der ersten klassischen Schriftsteller der Civil- und Militair-Baukunst in unvergeslichen Andenken seyn wird; kam im Jahr 1635 auf die Welt, machte sich bey reifern Jahren als einer der besten deutschen Schriftsteller der Mathematik und Phy-

sik bekannt; und starb im Jahr 1703 als Professor der Mathematik und Physik auf der Universität zu Altorf, die ihn immer mit dem grösten Rechte unter ihre berühmtesten Lehrer gezählt hat. Er redet von der Erfindung des Lana in dem ersten Theil seines Colleg. exper. curios. bey Gelegenheit seines zehnten Versuchs. Er beweist, daß eine hole Kugel von einem Kubikfusse körperlichen Inhalts, die bey diesem Volumen nicht mehr als anderthalb Unzen Gewicht hätte, in der äussern Luft schwimmen müsse, sobald man sie würde luftleer gemacht haben; und da wir eine so geringe Masse bey einem nicht kleinern Volumen in keinem einigen der Körper finden würden, die die Kunst hervorzubringen fähig ist; so schlägt er als ein unfehlbares und nothwendiges Mittel zur Ausführung des Entwurfes, die Vergrösserung des Diameters seiner Kugel in jedem gegebenen Verhältnisse vor. Er berechnet nach den einfachsten Grundsätzen der Hydrostatik, daß eine hohle Kugel von Kupferblech, dessen Quadratfus nicht mehr als drey Unzen wiegte, und die 16 Fusse im Durchmesser hätte, mit einer Hebkraft von ungefähr 60 Pfunden in der Luft sich erheben müste, sobald man sie würde luftleer gemacht haben. Bey einer kleinern Kugel könnte der Versuch unmöglich gelingen; und ob es bey einer noch grössern in der Ausführung gelingen würde, dies ist eine Sache, die Sturm ins Reich der Möglichkeiten versezt, ohne ein entscheidendes Urtheil darüber zu fällen.

Johann Alphonsus Borelli.

In ungleich gewisseren Ausdrüken erklärte sich gegen Lana ein anderer von Italiens berühmtesten Gelehrten. Johann Alphons Borelli, der im Jahr 1608 zu Neapel gebohren wurde, und zu Florenz und Pisa mit allgemeinem Ruhm öffentlich lehrte, schrieb das berühmte Werk de motu animalium, und war beynahe der erste Schriftsteller, der Mechanik und Hydrostatik auf den Bau unsers Körpers und die Bewegung unserer Muskeln mit nicht unglüklichem Erfolg anzuwenden wuste. Seinem Beyspiele sind viele gefolgt, die Europa längst unter seine ersten Aerzte und Mathematiker gezählt hat; und wann auch je neuere Versuche, und eine darauf gegründete weit genauere Kenntnis unseres Körpers, so wie sie Boerhaave uud Haller in ihren Schriften hinterlassen haben, die Aerzte unseres Jahrhunderts hinlänglich überzeugt haben, daß Mathematische Berechnungen immer auf ein sehr dürres Land fallen, so bald sie auf die Maschine sollen angewandt werden, wo die Reizbarkeit und Lebenskraft jedes Theils die allgemeinen Gesetze umstossen, die die Mathematik fest gesetzt hat, und die nur bey ganz leblosen Körpern gelten können; so bleiben doch die Verdienste des Borelli immer gros, und wo von menschlichen Kräften die Rede ist, so wird er immer einer der

ersten seyn der als Schiedsrichter angeführt zu werden verdient hat. Die hieher gehörige sehr merkwürdige Stelle ist der 204te Satz des 22sten Abschnittes, wo Borelli ganz allein vom Fliegen der Thiere redet. Es ist unmöglich sagt Borelli, daß die Menschen jemals aus eigenen Kräften künstlich fliegen können.

Es sind drey Dinge, fährt er fort, auf welche beym Fliegen Rücksicht genommen werden muß; die bewegende Kraft, mit der das Thier sich in der Luft erhält; die geschikten Werkzeuge dazu, und dies sind die Flügel: die Schwere endlich und die Last des Körpers, der bewegt werden soll. Die bewegende Kraft muß nach der Masse der Muskeln geschätzt werden, durch die die Bewegung der Arme, und das Schlagen der Flügel bewirkt wird. Und da diese leztere in den Vögeln zehn tausendmal grösser ist und seyn muste, als die Last die bewegt werden sollte, so gab auch die Natur den Vögeln ungeheure grosse Brustmuskeln, gegen welchen die unserigen in gar keinen Vergleich kommen; und zugleich verminderte sie dagegen das absolute Gewicht des Vogels selbst, das sie bey uns nicht gethan hat.

Um die Frage also zu entscheiden, ob die Menschen durch eigene Kräfte jemals fliegen könnten, muß untersucht werden, ob die bewegenden Kräfte unserer Pectoralmuskeln, und diese lassen sich mit ziemlicher Genauigkeit aus ihrer Masse beurtheilen, auch zehntausendmal

grösser sind, als die ganze Masse unseres Körpers zugleich mit dem Gewichte der ungeheuren Flügel, mit welchen man die Arme versehen müste. Allein bey den Vögeln macht das Gewicht der Muskeln allein, die zum Schlagen der Flügel bestimmt sind, den sechsten Theil der ganzen Masse ihres Körpers aus; es müsten daher auch unsere Pectoralmuskeln mehr als der sechste Theil unserer ganzen Masse seyn; und dann erst könnten wir durch die Bewegung unserer Arme und Flügel bewegende Kräfte ausüben, die zehntausendmal höher als die ganze Masse unseres Körpers geschätzt werden müsten. Allein von einem so grossen Uebergewichte sind unsere Pectoralmuskeln sehr weit entfernt, die kaum der hundertste Theil unserer ganzen Masse sind. Es müsten daher, um das Fliegen zur Möglichkeit zu bringen, entweder die Kräfte unserer Muskeln vermehrt werden, oder es müste die Last unseres Körpers vermindert werden, damit endlich zwischen Kraft und Last dasjenige Verhältnis statt haben könnte, das die Natur in die Vögel gelegt hat.

Erdichtet ist also die ganze Geschichte des Icarus; gegen deren Möglichkeit schon sich eine aufgeklärte Mechanik empört; dann es kann weder die Masse unserer Pectoralmuskeln vermehrt, noch die Last unseres Körpers vermindert werden; und wann auch je mit Hülfe eines Hebels die bewegende Kraft unserer Muskeln vielleicht

vortheilhafter angebracht werden sollte, so wird doch immer an der Geschwindigkeit das wieder verlohren gehen, was an der Kraft gewonnen wird; und das Moment der Kraft, oder ihr Produkt mit der erzeugten Geschwindigkeit, wird sehr wenig gewinnen, und höchstens in einem gewissen sehr mässigen Verhältnisse vermehrt werden. Nie wird daher die Masse unseres Körpers mit eben der Geschwindigkeit bewegt werden können, mit der die bewegende Kraft unmittelbar wirkt; und nie würde das Schlagen unserer Flügel auch nicht mit Hülfe der feinsten künstlichen Mechanik, unsern Körper mit eben der Geschwindigkeit aufwärts zurükstossen, mit der die Muskeln sich zusammenziehen müsten, durch die die Bewegung der Flügel bewirkt würde.

Es bliebe also nichts übrig, als die Verminderung der ganzen Last unseres Körpers; zwar nicht die absolute, dann diese ist offenbar unmöglich; aber doch vielleicht die specifische Schwere, die Masse des Körpers nämlich, im Verhältnisse mit dem Raum, den er einnimmt. So kan ein Stük Bley, auch bey seiner ungleich grössern specifischen Schwere, auf dem Wasser schwimmen, wann ihm ein solches Stük Pantoffelholz mitgegeben wird, daß die Masse des ganzen weniger betrage, als die Masse eines gleichen Volumens Wasser beträgt. Und dies ist das Mittel, mit dem die Natur die Fische versehen hat; in ihrem Leibe befindet sich eine mit Luft

angefüllte Blase, die sich willkührlich erweitern und zusammenziehen läst; durch sie erhält der Körper eine veränderliche specifische Schwere, und es hängt völlig von dem Fische selbst ab, ob er mehr, weniger, oder eben so viel wiegen soll, als das Wasser, das er aus der Stelle treibt.

Dies ist endlich das unfehlbar seyn sollende Mittel, das einige neuere Schriftsteller vorgeschlagen haben, um den Körper des Menschen mit der umgebenden Luft im Gleichgewichte zu erhalten. Man muß ihm, sagen sie, eine ungeheure Blase mitgeben, die entweder ganz luftleer, oder mit einem sehr leichten flüssigen Wesen angefüllt, und so leicht sey, daß das ganze weniger wiege, als ein gleiches Volumen atmosphärischer Luft an Gewichte beträgt.

Allein die Hofnung dieser Leute ist sehr übertrieben. Die Blase müste ungeheuer gros seyn; zwey und zwanzigtausend Kubikfusse körperlichen Inhalts sind das allerwenigste, das sie durchaus haben müste; und doch ist bey dieser Rechnung der metallene Stoff der Kugel so ausserordentlich dünne angenommen, daß sie dabey dem unermeslichen Druk der Atmosphäre noch bey weitem nicht zu wiederstehen fähig wäre. Eine so ungeheure Kugel könnte durch keine menschliche Kunst geschmiedet, auf keine Weise aufbewahrt, durch keine Gattung von Luftpumpe luftleer gemacht werden; und noch viel weni-

ger könnte dies leztere durch Quekſilber erhalten werden; dann eine ſo ungeheure Menge Quekſilber enthält der ganze weite Erdkreis noch lange nicht. Es könnte ferner eine ſo ungeheure Maſchine mit der äuſſern Luft nie in einem vollkommenen Gleichgewichte ſtehen; entweder müſte ſie den Wolken gleich bis auf die allerhöchſte Gränze unſerer Atmoſphäre ſelbſt wider unſern Willen hinaufſteigen, oder auf die Erde zurükfallen. Endlich würde noch an eine willkührliche Bewegung der Maſchine nie zu denken ſeyn, die der Widerſtand der Luft auf immer unmöglich machen müſte; man weis, wie ſchwer es iſt, ſelbſt leichte Federn und noch leichtere Saifenblaſen durch die Luft zu bewegen, die auch das leichteſte Lüftchen forttreibt, den Wolken gleich, die einmal mit der Luft im Gleichgewichte ſtehend, auch von dem ſanfteſten Winde mit gleicher Geſchwindigkeit fortgeriſſen werden.

Dies iſt die Urſache, warum die Natur den Fiſchen eine ſo leichte Bewegung im Waſſer, den Vögeln aber ein ſo ſchweres und mühſames Fliegen ertheilt hat, ſie, die doch in allen ihren Operationen den kürzeſten Weg geht, und die einfachſten Mittel ergreift. Ganz mit dem ihn umgebenden Fluido im Gleichgewichte, ſteigt der Fiſch ohne alle Mühe hinauf, ſinkt willkührlich hinunter; und bey ihm iſt das Zuſammenziehen einiger Muskeln ſchon hinlänglich, ihn nach jeder gegebenen Richtung ſchnell fortzubewegen. Die Vögel aber ſchwimmen

nicht mitten in der Luft, sie erhalten sich vielmehr darinn durch die unaufhörlich wirkende, immer thätige, ihrem Nervenbau eigene Kraft, die ihre an sich schon starke Pectoralmuskeln ununterbrochen zusammen zieht, und so die unendlich kleinen, aber desto öfter wiederholten Sätze und Sprünge erzeugt, zu welchen eine um so viel grössere Kraft erfordert wurde, da der Vogel nicht mit seinen Füssen auf festem Boden steht, sondern erst mit dem gewaltsamen Zurükschlagen seiner Flügel sich auf die flüssige, leichte, und elastische Luft stützen muß.

Ich gestehe dem ungeachtet gern, daß das Fliegen der Vögel gar keine weitläufige, sondern vielmehr eine sehr einfache Wirkung, und selbst unter allen die möglich waren die leichteste ist. Allein verschieden muste sie von dem Schwimmen der Fische seyn, da die Natur nie an dem arbeitet, was seiner Natur nach unmöglich und widersprechend ist; sehr leicht erhält sich der Fisch mit dem sehr schweren Wasser im Gleichgewichte; allein daß der Vogel, der aus Beinern, Muskeln, und Blute besteht, mit der tausendmal leichtern Luft im Gleichgewichte stehen sollte, dies ist gegen die ersten Gründe der Hydrostatik.

Dies ist demnach der entscheidende Ausspruch des berühmten Schriftstellers, der seit einem Jahrhunderte in seiner Art der einzige geblieben ist, und den Europa längst für den Schiedsrichter in solchen Untersuchungen

erkannt hat, die den Mechanischen Bau unsers Körpers angehen, und durch Mathematik ausgemacht werden können. Weit entfernt, den Entwurf des Lana mit seinem Beyfall zu unterstützen, bewies er die Unmöglichkeit davon; und nur der konnte ihn als Montgolfiers Meister und Lehrer ansehen, der aus der niedrigsten Eifersucht das Verdienst des Erfinders mit aller Gewalt vermindern wollte.

Johann Joachim Becher.

In noch weit entscheidendern Ausdrüken erklärte sich gegen Lana ein anderer von Deutschlands scharfsinnigsten Gelehrten, der wenigstens das in einer andern Wissenschaft leistete, was vor ihm Keppler in der Astronomie und Guerike in der Physik geleistet hatte. Johann Joachim Becher, Professor der Medicin zu Maynz, und Leibmedicus des Churfürsten, sodann kaiserlicher Kommerzienrath in Wien, und endlich geheimer Rath bey dem Grafen von Hanau, war im Jahr 1635 zu Speyer gebohren, erhub sich mit seinem Genie über alle die Schwierigkeiten hinaus, die ihm seine äusserst mittelmässige Glüksumstände in den Weg gelegt hatten; gieng beynahe immer ohne Lehrer, von seinem eigenen Kopfe geführt, durch das ganze unabsehbare Feld der Wissenschaften hindurch, und starb im Jahr 1682 zu London,

in einem Alter, wo sein wirklich grosser Verstand noch nicht ganz über seine ungestümme Einbildungskraft gesiegt hatte, und der ungleich grössere Theil seiner gränzenlosen Entwürfe unausgeführt bleiben muste. In der Religion kaltsinnig, mit der grösten Eigenliebe für sich selbst eingenommen, und mit einer zahllosen Menge von Projekten erfüllt, die im ganzen siebenzehnten Jahrhunderte nur er auf einmal alle zu entwerfen gewagt hätte; war Becher nicht dazu gemacht, in der Welt glüklich, von den Grossen beschützt, von Freunden umgeben und von seinen Zeitgenossenen geschätzt zu seyn; er starb als ein unruhiger Kopf, der zulezt das gewöhnliche Ende aller Projektmacher von Profession genommen habe; der Staat trauerte nicht um ihn, und die Wissenschaft glaubte nicht viel verlohren zn haben. Allein in der Chymie zeigte sich Becher in einem ganz andern und schönen Lichte; und auch bey den ausschweiffenden Ideen, die mit Bechers Vortrage immer verwebt sind, ist es nicht möglich, den grossen Geist zu verkennen, der mit einem tiefen Blike die unendliche Menge der physischen Phänomene übersehen konnte, zu einer Zeit, wo noch kein einziger seiner Vorgänger an eine vernünftige Theorie gedacht hatte; wo die Metalle noch mit den Planeten, und diese mit den verschiedenen Theilen des menschlichen Körpers sympathisirten; wo ein nie gesehenes Alkahest alles auflöste, und wo die erhabenste Wahrheit in unerklärbare Räzel ver-

hüllt war. Bechers Lehrsätze weit entfernt von der geheimnisvollen Dunkelheit, die bey den Schriftstellern seiner Zeit allgemein war, sind noch jetzt der Grund unserer ganzen neuern Chymie; in seinem Kopfe entwikelte sich zuerst die Theorie vom brennbaren Wesen als einem fixirten Grundstoffe der Körper, die nach ihm Stahl kommentirte, in der ganzen Wissenschaft allgemein machte, und die auch solang allgemein geblieben ist, bis Priestley's Entdekungen uns lehrten, daß die fixirte Luft, die schon vor ihm Hales bewiesen, und vor Hales, Becher errathen hatte, in den Auflösungen und Verwandlungen der Körper wenigstens eine eben so wichtige Rolle, als das brennbare Wesen spielen müsse.

Bechers wichtigstes Werk ist seine Physica subterranea. In einem andern kleinen Werkchen, das erst im Jahr 1715 herauskam, und das den Titel führt, närrische Weisheit und weise Narrheit, erklärt sich Becher über Lana's Maschine gleichfalls auf eine Art, die beyden nicht günstig ist. Die leztere sey eine ganz unmögliche Sache, die vor allen andern unter die weise Narrheit gehöre. Und was das erstere betrift, so bestimmet hier Becher den allgemeinen Grundsatz, den Borelli aus weit mühsamern Untersuchungen gleichfalls herleitete; daß alles, was fliegen soll, eine weit grössere Kraft müsse ausüben können, als es wiege. Eine solche Kraft, sagt Becher, hat in den stählernen Federn statt; eine solche

Kraft finden wir in den Nerven und Zähnen der Stos-Vögel, die einem Reh die Rippen einschlagen, einem Haasen das Genike brechen, einer Ente den Kopf abschlagen, und sogar Schaafe, schwerere Körper als sie sind, mit in die Luft nehmen. Becher behauptet, daß es möglich seye, durch eine vermehrte vim elasticam des Menschen, ihn zum Fliegen zu bringen; wie es aber geschehen müsse, dies behält Becher sich selbst vor, es möge einem so närrisch vorkommen, als es wolle.

Leibniz.

Endlich weist uns die Geschichte der Physik in der Klasse derjenigen, die sich über die praktische Unmöglichkeit einer Aerostatischen Maschine auf eine entscheidende Art erklärt haben, noch Leibnitzen auf; Leibnitzen, der mit dem grösten Mathematiker seiner Zeit, Isaac Neuton, wetteifern konnte; den beyde Bernoulli für ihren Lehrer und Meister ansahen; der als der Erfinder der Infinitesimal-Rechnung den Schlüssel zur Auflösung aller der grossen Fragen hatte, die über die höhere Mechanik nur immer aufgeworfen werden konnten. Leibnitzens Urtheil findet sich in einer Abhandlung de elevatione vaporum die er der Berliner Akademie übergab, die in dem ersten Theil der miscellaneorum Berolinensium vorkömmt, und in dem zweyten Band der Genfer Ausgabe seiner sämtli-

chen Werke eingerükt wurde. Leibnitz schlägt darinn eine gläserne Kugel vor; allein er erinnert sehr wohl, daß man sie niemals gros genug haben könne, um nach herausgelassener gemeiner Luft, mit dem Gewichte des Schiffes und seiner ganzen Ladung weniger, als ein gleiches Volumen atmosphärischer Luft zu wiegen; und doch zugleich dicke genug, um dem Druk der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten. Er rechnet aus, daß wann der Durchmesser der Kugel so seyn sollte, als ihn Lana haben wollte, die Dicke des Metalls höchstens der zweyhundertste Theil eines Zolles seyn müsse; und dies, sagt Leibnitz, seye unmöglich. Er schließt endlich mit den sehr merkwürdigen Worten: in praxi tamen tam imensæ magnitudinis sphæras conficere, & quidem ex metallo, velut cupro & ferro, superat vires humanas. Itaque hic pessulum, ut sic dicam, humanis conatibus obdidit Deus. Ich glaube, daß Leibnitzens Ausdruk hier entscheidend genug ist. Nicht Leibnitzen also (denn für seine Zeiten war die Entdekung noch zu früh) sondern der neueren Physik war es aufbehalten, einen gewissen Schlüssel zu der Thüre zu finden, wo Leibnitz mit den grösten Geistern seiner Zeit noch einen vorgeschobenen Riegel sehen muste.

Gusmann.

Endlich ist noch in unserm Jahrhundert ein Aerostatischer Versuch angestellt worden, der mit dem Montgolfier'schen ungleich mehr Aehnlichkeit, als alle vorhergehende hat. Herr von Gusman, ein geschikter Physikus, lies im Jahr 1736 zu Lisabon einen von Weiden geflochtenen, mit Papier überzogenen Korb, der sieben bis acht Fusse im Durchmesser hatte, in die Höhe steigen; er erhub sich bis auf die Höhe von zweyhundert Fussen, und erwarb seinem Erfinder die Ehre, von seinen Landsleuten l'Oveador, oder der Mann der fliegen macht, genannt zu werden. Von dem Erfinder weis man soviel, daß der eine seiner Brüder, als ein Mann von grossen Verdiensten vorzüglich vom Könige geliebt, mit ihm ins besondere arbeitete; und der andere, ein Carmeliter Mönch, einer der grösten geistlichen Redner seines Vaterlandes war. Dies ist die ganze Nachricht, die der Verfasser dieses Werkes von einem sehr angesehenen und glaubwürdigen Manne erhalten konnte, der selbst zu Lisabon gegenwärtig war, und es mit der grösten Gewisheit versicherte. Herr Bourgeois schrieb deswegen an einen sehr angesehenen Handelsmann in Lisabon; er bat ihn von dem so merkwürdigen Versuche die genaueste Nachricht zu ertheilen, und vorzüglich das physische Verfahren

des

des Verfassers anzuzeigen. Er erhielt wirklich die Antwort, daß die Sache ihre völlige Richtigkeit habe; daß sehr viele Leute sich noch daran errinnerten; und der Korrespondent selbst versicherte Herrn Bourgeois, er habe den Bruder des Erfinders persöhnlich gekannt, und oft mit ihm im Lachen von dieser Anekdote geredet, die zu ihrer Zeit unter die Zahl der Zauberkünste gezählt worden sey; er versprach ihm zugleich seine Untersuchungen darüber fortzusetzen, und ihm das übrige sobald als möglich zu wissen zu thun; allein dies war auch der erste und lezte Brief, den Bourgeois aus Lisabon über diese Sache erhalten konnte. Es wurde ihm noch dabey zugeschikt die Kopie einer Bittschrift, die von einem andern Erfinder dem Könige von Portugall im Jahr 1709 überreicht worden war, und gleichfalls den Entwnrf zu einer Art von Aerostatischer Maschine enthält.

Bartholomäi Lourenzo.

Herr Bourgeois hat die ganze Abschrift in sein Werk eingerükt. Ich konnte mich nicht entschliesen es zu thun; ich befürchtete zu sehr, daß nach so vielen Entwürfen, die ohne das nur das Alterthum und der Name ihrer berühmten Verfasser wichtig machen konnte, durch die Mittheilung eines so sehr von allen Grundsätzen der vernünftigen Physik entfernten Aufsatzes mein Buch

ganz aufhören möchte, Geschichte zu seyn. Der Verfasser, Pater Bartholomäi Lourenzo, verspricht darinn nicht weniger, als mit seiner künftigen, noch erst zu machenden Maschine, in einem Tage durch die Luft eben so bequem als zu Wasser und zu Lande zweyhundert Meilen zurükzulegen; weit entfernte und belägerte Städte in einem Augenblike mit Lebensmitteln, Kriegsbedürfnissen und Besatzung zu versehen; ihm würde es etwas sehr leichtes seyn, beyde Weltpole zu umfliegen, und seine Portugiesische Nation vor allen Nationen der ganzen Erde noch mehr berühmt und unsterblich zu machen, als sie es durch die Entdekung von Ostindien schon wirklich sey. Auch sorgt der Erfinder schon zum voraus davor, daß durch den Gebrauch seiner Maschine im Staate keine Unordnungen entstehen möchten; und diesem ein vor allemal vorzubeugen, so bittet er Ihro Majestät in den dringensten Ausdrükken, daß es bey den härtesten Strafen, deren nähere Bestimmung den weisen Einsichten Ihrer Majestät allerunterthänigst überlassen seyn sollte, allen und jeden von Dero Unterthanen nachdrüklich verboten seyn möchte, die Maschine nachzumachen, oder sich ihrer zu bedienen, wenn sie einmal fertig seyn würde.

Im königlichen Staatsrath wurde diese Bittschrift wirklich vorgelesen, mit dem grösten Beyfalle aufgenommen, sein ausschliesendes Recht an der Maschine zu arbeiten,

ihm in seiner ganzen Ausdehnung ertheilt, und den Uebertrettern dieses Gesetzes die Todesstrafe angekündigt. Und, damit der Erfinder mit desto grösserm Eifer an seiner Maschine zu arbeiten fortführe, so machte man ihn zugleich zum ersten Professor der Mathematik auf der Universität zu Koimbra, mit 600000 Reis, oder 3750 Livres jährlichen Gehalts, die ihm bis an seinen Tod ausgezahlt werden sollten. Lisabon, den 17ten April 1709.

Es war gar nicht zu befürchten, daß von allen den göttlichen Versprechungen des Pater Bartholomäus Lourenzo jemals eine einzige gehalten würde; auf dem Papier standen sie, und auf dem Papier blieben sie auch. Es ist ein Kupferstich von dieser Maschine vorhanden, der noch in eben dem Jahr erschien, und über den man mit groser Behutsamkeit urtheilen muß. Zwar verrathen die angebrachten Röhren, in denen sich der Wind fangen sollte, die Segel, die Blasebälge, und das grose Stük Bernstein zu oberst an seinem Aerostatischen Gebäude eben noch keine aufgeklärte Mechanik und Physik; allein es sind noch zwey grose verschlossene Kugeln dabey, nnd in diesen stekte das ganze Geheimnis. Es ist Schade, daß es auf immer darinn geblieben ist.

Cyrano von Bergerac.

Noch möchten vielleicht der Geschichte der Physik zwey Erdichtungen nicht ganz gleichgültig seyn, die mit Luft-

reisen einige Verwandschaft haben, wann auch je ihre Verfasser sie nie im Ernste dadurch vorschlagen wollten, und vielleicht mehr als alle ihre Vorgänger von ihrer Unmöglichkeit überzeugt waren. Es sind Spiele einer blühenden Einbildungskraft, die zwar der ernste Mathematiker und Naturforscher nie für Wahrheit annehmen wird; allein, die sich doch als angenehme Gesellschafterinnen der ächten Philosophie, ihr zur Seite immer dürfen sehen lassen, und der Aufmerksamkeit des Geschichtschreibers nicht ganz unwürdig sind.

Cyrano von Bergerac, der Lieblingsschriftsteller von Frankreich zu der Zeit, da noch erst die Morgenröthe des Ludwigischen Zeitalters über es aufgegangen war, wurde aus einem adelichen, aber verarmten Geschlechte im Jahr 1620 zu Bergerac in Perigord gebohren, brachte sein Knabenalter in der Ausschweifung, und seine Jugend im Soldatenstande zu. Proben einer ausserordentlichen Tapferkeit, die er schon als Jüngling ablegte, und die bey seinem lebhaften durchdringenden Verstande ihn vielleicht zum Helden gemacht hätten, die aber mit nichts anders, als mit einigen gefährlichen Wunden, einem sehr kränkelnden und siechen Leben, und einer gänzlichen Vergessenheit für seine dem Staat geleisteten Dienste belohnt wurden, machten es ihm unmöglich, seiner Neigung zum Soldatenstande länger zu folgen, und nun entschlos er sich, sein ganzes Leben

der Wissenschaft zu widmen, und als Schriftsteller, die menschlichen Thorheiten ja niemals ungestraft zu lassen, wo sie es seiner Einsicht nach verdient hatten. Ein Trauerspiel in Versen, der Tod der Agrippina, der Wittwe des Germanicus; ein Lustspiel in Prosa, der betrogene Pedant; eine komische Geschichte der Staaten und Königreiche in der Sonne und im Monde; und noch ein Fragment der Physik nach den Grundsätzen des Descartes; dies sind die Werke, die auch bey dem grossen Reichthum an bessern und geschmakvollern Schriften, Frankreich noch nicht vergessen hat; die das Gepräge eines sehr feurigen Vortrags und einer sehr blühenden, oft auch ausschweifenden Einbildungskraft für sich haben, die mit lachenden Erdichtungen, bittern Scherzen, und grossen Wahrheiten erfüllt sind. Cyrano war auch in der ernsthaften Physik seiner Zeit nicht unwissend, obgleich seine ganze Kenntnis darinn sich auf Cartesianische Philosophie einschränken muste. Er starb im Jahr 1655, und nun bedauerte erst die Nation den Verlust eines Schriftstellers, der schon in seinem fünf und dreisigsten Jahre als Soldat und als Schriftsteller, die grösten Proben eines geübten Witzes, eines reif gewordenen Verstandes und einer ausgebreiteten Wissenschaft, abgelegt hatte.

Cyrano wollte in den Mond reisen; er umgürtete sich also mit sehr vielen leichten Flaschen, die mit Morgen-

thau angefüllt waren. Die Sonnenhizze würkte auf sie, und erhub sie mit ihrer anziehenden Kraft über die mittlere Atmosphäre. Cyrano zerbrach sodann einige dieser Flaschen, und erreichte allmählig die Erde wieder. Er langte in Canada an, baute sich dort eine Maschine mit Räderwerk, und erhub sich zum zweytenmal; fiel aber, und zerquetschte sich den Leib an einigen Orten. Er heilte den Schaden wieder mit einer Salbe von Ochsenmark, und kehrte an den Ort zurük, wo er seine Maschine gelassen hatte; unterdessen hatten sich Soldaten ihrer bemächtigt und sie mit Raketen besezt. Cyrano eilte hinzu, indem sie sie wirklich wollten springen lassen; zu spät warf er sich in seine Maschine, die entzündeten Raketen stiegen alle auf einmal auf, und erst nachdem sie alle ausgebrannt waren, verlohr die Maschine ihre Hebkraft und fiel; allein, schon befand sich Cyrano ausserhalb des Wirkungskreises unserer Erde; der abnehmende Mond zog mit stärkerer Kraft das thierische Mark an sich, mit dem der Leib des Cyrano bedekt war; zusehens näherte er sich dem Monde, und fiel endlich, die Füße zu oberst gekehrt, auf ihn herunter.

In dem angenehmsten erquickendsten Walde, dessen sanften Schauer Cyrano nicht genug bewundern konnte, begegnete ihm ein Jüngling von majestätischem Ansehen, der ihn eine Menge wunderbarer Sachen lehrte, die

man auf der 343sten und 345sten Seite des ersten Theils seiner Werke lesen kann, in der Amsterdamer Ausgabe bey **Daniel Pain** 1699. Er erzählte ihm von einem Erdbürger, der vor undenklichen Jahren sich in den stillern Mond geflüchtet hatte, da der unersättliche Ehrgeiz seiner Miteinwohner der Erde, ihre grenzenlose Habsucht, die nichts als Kriege und Blutvergiesen unter ihnen erzeugte, ihm vor seinem vaterländischen Planeten eine ewige Abneigung beygebracht hatten. Vor ihm kannte noch niemand den Weg dahin; allein, seine Einbildungskraft machte ihn bald ausfindig; denn da er beobachtet hatte..., so nahm er zwey sehr grose und leichte Gefässe zu sich, füllte sie mit Rauch, siegelte sie am Lichte zu, und band sie sich unter die Flügel; sogleich würkte des Rauches aufsteigende Kraft, der nicht durch das Metall durchdringen konnte, und dieser grosse Mann verlies die Erde, und stieg aus einer Region der Atmosphäre in die noch höhere hinauf. Noch 24 Fusse hoch über die Oberfläche des Monds erhaben, warf er seine grossen Gefässe von sich; und obgleich sein Fall noch immer heftig genug gewesen wäre, um ihn gefährlich verlezen zu können, so verhinderte es doch der weite Umfang seines Kleides, das der ihn umgebenden Luft den gehörigen Widerstand leistete, und ihn sachte auf die Oberfläche des Mondes herablies; die mit Rauche gefüllten Kugeln aber, von ihrem Gewichte befreit, ver-

liesen den Wirkungskreis des Mondes, stiegen mit unbegreiflicher Geschwindigkeit in den unermeslichen Sternenhimmel hinauf, und erreichten endlich die ätherischen Gefilde, wo sie mit den benachbarten Körpern sich bis auf unsere Zeit im Gleichgewicht erhalten konnten. Dies ist das Gestirn, das noch jezt die Waage genannt wird.

Der junge Mann, der den **Cyrano** unterhielt, war einige tausend Jahr alt. Auf der Sonne hatte er sein Daseyn empfangen, und er kannte unsere Erde; allein, er zog den Aufenthalt im Monde weit vor, weil dort die Wahrheit geschäzt und geliebt wird, weil man dort keine Pedanten sieht, weil die Philosophen sich nur durch Vernunft überzeugen lassen, weil weder das Ansehen eines Gelehrten, noch der laute Beyfall des grossen Haufens über das einfältige Wort des geringsten Dreschers den Sieg davon trägt, der von Vorurtheilen frey und vernünftig urtheilt, und weil mit einem Worte, Sophisten und Redner die beyden einzigen Gattungen unvernünftiger Kreaturen sind. Nicht minder sonderbar ist die Art, wie dieses sonderbare Wesen, dieser Dämon auf den Mond gekommen war. Er nahm zwey Magnetsteine, deren jeder etwa einen Quadratfuß Fläche hatte, legte sie in den Ofen, reinigte sie, löste sie auf, und schlug sie aus der Auflösung wieder nieder; so erhielt er endlich die im Magnet verborgene anziehende Materie unter der Form eines Kalches, und schuf sie

bald zur Gestalt einer mittelmässig grossen, vollkommenen Kugel um.

Sodann bereitete sich der Dämon eine sehr leichte eiserne Maschine, bestieg sie, und sobald er recht vest darinn saß, so warf er seine Kugel hoch von sich weg in die Luft, und wurde so von ihrer anziehenden Kraft mit ihr eine Strecke weit fortgezogen, bis sie nach erschöpfter Geschwindigkeit wieder auf die Maschine herabfiel, deren gegenseitige Attraction der Kugel nie erlaubte, sich weiter von ihr als bis auf eine gewisse Grenze zu entfernen. Allein, nun warf der Dämon seine Kugel zum zweytenmal in die Höhe, und sezte durch dieses wirklich sinnreiche Mittel seine Reise durch die ätherischen Gefilde immer weiter fort. Der hellpolirte Stahl seines fliegenden Hauses, warf die darauf gefallenen Sonnenstrahlen so lebhaft und so wirksam wieder zurük, daß er selbst sich mit Feuer umgeben zu seyn schien. Nah am Mond, warf er die Kugel nach mehreren entgegen gesezten Richtungen, um seinen Fall zu entkräften; und wirklich war dieser so sanft, als er mit den Hilfsmitteln der feinsten Mechanik nur immer seyn konnte.

Von seinem Dämon begleitet, durchlief **Cyrano** die Gefilde des Monds, als es im plözlich einfiel, daß die reichen Einwohner von Paris ihre Kinder einmal in ihrem Leben nach Rom schikten; und aus einem innern

Gewissenstrieb fühlte er gleichen Wunsch in sich. Er bittet seinen Dämon, ihn wieder auf die Erde zurük, und nach Rom zu führen. Mit der grösten Bereitwilligkeit ergreift ihn sein gefälliger ätherischer Freund, nimmt ihn auf die Arme, sezt ihn nach einer Reise von anderthalb Tagen sanft auf die Erde herab, und verschwindet auf immer.

Je mehr man gesehen hat, je mehr wünscht man zu sehen. Cyrano sezte sich im Ernste vor, die Sonne zu besuchen; er hatte seinem Dämon so vieles zu danken, daß es ein sehr natürliches Verlangen war, seinen Geburtsstern näher kennen zu lernen, und in das Land hinein zu gehen, dessen glükliche Einwohner ihr Leben auf mehrere Jahrtausende zählen. Nach langer unermüdeter Arbeit wurde er endlich mit einer neuen Maschine fertig. Es war eine sehr leicht gebaute, sechs Fuß hohe und drey Fuß breite Kiste, deren Seitenwände genau ineinander paßten; zwey Oefnungen hatte sie, eine obere und eine untere. In die obere Oeffnung wurde ein Gefäs, oder eine Kugel, oder ein Ikosaedron von Kristall gelegt, das sehr viele, hellgeschliffene Facetten hatte, deren jede auf eine unbegreifliche, und nur für eine ganz dichterische Einbildungskraft erklärbare Weise hohl und erhaben zugleich war; mit einem Wort, es war dieser sonderbare Körper der vollkommenste Brennspiegel, desgleichen unsere menschliche Optik nie hervorzubringen fähig gewesen wäre.

Dies war der unbegreifliche Körper, den der begeisterte Cyrano oben auf das Dach des Gefängnisses hinstellte, worinn er aufbewahrt war. Das Verdienst im Mond gewesen zu seyn, wurde ihm zum Verbrechen gemacht, und er von seinen Mitbürgern als ein Zauberer verfolgt. In seinem Gefängnisse legte er sich nun in den Kasten hinein, und kaum hatte die entwölkte Sonne ihre Kraft auf die Maschine auszuüben angefangen, als ihre Strahlen durch die Facetten des durchsichtigen Ikosaedrons tausendfältig gebrochen, und tausendfältig zurükgeworfen, den ganzen innern Raum der engen Zelle des Cyrano mit dem prächtigsten Schimmer erfüllten. Der Sonnenglanz wurde geschwächt durch die oft wiederholte Brechung der Strahlen; und so verwandelte sich die innere Fläche des ganzen Kastens gleichsam in einen kleinen Himmel, der mit den schönsten emaillirten Gold- und Purpurfarben beleuchtet war.

Durch die Schönheit eines so mannigfaltigen Colorits entzükt, fühlte sich Cyrano empor gehoben, und bald bemerkte er durch die untere Oeffnung seines Kastens hindurch, daß die Erde sich sehr schnell entfernte. Die Sonne, die unaufhörlich durch die Hohlspiegel strahlte, und deren ganze Hizze in der Mitte des Gefässes, als in einem Brennpuncte sich vereinigen muste, dehnte die innere Luft aus, und trieb sie zur obersten Oeffnung der Maschine hinaus; allein, mit ganz gleicher

Geschwindigkeit wurde dieser luftleere Raum durch die zur untern Oeffnung hineindringende äussere Luft wieder ersezt. So zerstörte die Natur das Leere jeden Augenblik wieder, das sie selbst hervorgebracht hatte; und es erhub sich ein sehr freyer und heftiger Durchzug, der die Maschiene unaufhörlich vor sich hertrieb, und sie endlich auf den grossen Standpunkt, die Sonne, hinführte, die der Dichter näher zu besuchen sich vorgesezt hatte.

Cyrano erzählt nunmehr alles, was er dort gesehen hat; er findet den berühmten Dominikanermönch aus Calabrien, Thomas Campanella; und von diesem Augenblik an, verliessen sie sich nicht mehr. Auf einer ihrer Reisen führte sie durch die Luft ein Kondor, der gröste Sommervogel der dasigen Atmosphäre; und so erreichten sie das Reich der Philosophen; dort begegneten sie dem Descartes, und liesen sich mit ihm in eine sehr gelehrte Unterredung über die Weissagungskunst ein. Es muß sehr schwer gewesen seyn, sich wieder herauszuziehen, dann mitten in der Erzählung verläst der Dichter seine Leser auf immer, ohne ihnen einmal zu sagen, wie er wieder auf die Erde gekommen sey.

Dies ist die erste Spielübung einer blühenden Einbildungskraft der neuern Zeiten, über die Luftreisen und die Kunst zu fliegen; eine dichterische Spielübung, aber weit über alles erhaben was auch der schönste Geist Griechenlands oder Roms hervorgebracht hätte; eine

Spielübung endlich, die erst in dem Jahrhundert sich in dem Kopfe irgend eines Dichters entwickeln konnte, da die vornehmsten Eigenschaften des Lichts, der Luft und des Feuers schon völlig entdekt waren, und die Naturlehre ihrer Vollkommenheit mit sehr starken Schritten entgegen eilte.

Mit einer ungleich weniger blühenden Einbildungskraft trat in der Mitte unsers Jahrhunderts ein Schriftsteller auf, und schrieb in gleich scherzhaftem Tone über die theoretische Möglichkeit eines Körpers, der specifisch leichter als die äussere Luft, von ihr im Gleichgewicht erhalten werden konnte. Der Dominikaner, Joseph Galien, Professor der Philosophie und Theologie auf der Universität zu Avignon, gab im Jahr 1755 in Duodez eine Brochüre heraus, die zwey Jahre hernach wieder aufgelegt wurde, und die den Titel führt: l'Art de naviger dans les airs, amusement physique & géométrique, précédé d'un mémoire sur la nature & la formation de la grêle.

In dem ganzen Zeitraume von seiner ersten Entstehung an bis auf die Entdeckung der Herren Montgolfier, wurde dieses ganze Buch für nicht mehr und weniger, als für die Geburt einer ausschweifenden Phantasie angesehen, die nicht einmal die Vorzüge eines anmuthigen Romans für sich hätte, und als ernsthafter Beytrag zur Physik unserer Zeit betrachtet, nicht die

geringste Aufmerksamkeit verdiente; nie nahm man aus ihm den geringsten Beweis für die Möglichkeit der Sache her; nie würdigte es der Physiker, es in seinen Vorlesungen anzuführen; allein, von dem Augenblik der Montgolfier'schen Entdeckung an, machte dieses längst vergessene Buch die allgemeine Aufmerksamkeit rege; seine Feinde glaubten die gröste Entdekkung gemacht zu haben, da sie wenigstens ein Buch anführen konnten, woraus ungefähr Montgolfier seine Ideen geholt haben möchte. Noch einige Monate später; und das ganze Buch von Galien fiel in seine vorige Vergessenheit zurük, und von den entschiedenen Verdiensten des Erfinders auf immer überführt, sahe endlich das Publicum, daß die so sehr angeführte Brochure des **Joseph Galien**, selbst den Absichten ihres Verfassers gemäs, nicht mehr und nicht weniger enthalten sollte, als höchstens ein Rechnungs-Exempel für das allererste Theorem der Hydrostatik.

Das Luftschiff dieses Verfassers, ist ein ungeheurer vollkommener Würfel, dessen jede Seite tausend Toisen lang ist, dessen ganze Fläche also sechs Millionen Quadrattoisen, und dessen körperlicher Inhalt tausend Millionen Kubiktoisen enthält. Seiner Angabe nach, müste dieser Aerostatische Berg auch mit der gehörigen Festigkeit gebaut seyn; er glaubt daher nicht zu wenig zu rechnen, wann er das Gewicht einer einzigen Qua-

drattoise davon zu zwey Centnern ansezt. Das ganze Gewicht der Maschine also, ohne die innere Luft, und ohne die Ladung beträgt schon zwölf Millionen Centner; und so viel wog die ganze Arche des Noah mit allem was darinnen war, gewis nicht.

Das Gewicht einer Kubiktoise atmotsphärischer Luft zu fünfzehn Pfund und zwey Unzen angesezt, so wird das ganze Gewicht eines gleichen Volumens äusserer Luft hundert ein und fünfzig Millionen und fünf und zwanzigtausend Centnern gleich; und setzen wir endlich, daß in der Höhe der Atmosphäre wo der Hagel erzeugt wird, die specifische Schwere der Luft, noch die Hälfte derjenigen sey, die sie auf dem Horizonte ist, so würde die ganze innere Luft der Maschine, wenn sie von dort hergeholt wäre, noch fünf und siebenzig Millionen, sechshundert fünf und zwanzig tausend Centner seyn. Es behält demnach die äussere Luft noch über die ganze Maschine, gesezt auch daß sie mit jener leichtern Luft angefüllt sey, ein Uebergewicht von ungefähr drey und sechzig Millionen, sechshundert und fünf und zwanzigtausend Centnern. Mit einer so starken Ladung also könnte sie noch mit der äussern im Gleichgewicht stehen; und wann diese Ladung noch um fünf Millionen und sechsmal hundert tausend Centner erleichtert würde, so müste sie sich noch um drey und achtzig Toisen hoch über die Grenze erheben, durch welche in der natürlichen Anordnung unserer At-

mosphäre die schwerere Luft von der leichtern abgesondert wird.

Ich gehe über die ausschweifende Vorstellung eines Aerostatischen Saks von tausend Toisen Länge, Breite und Höhe, so wie über die Unmöglichkeit weg, ihn mit weis nicht wie viel Millionen Centnern einer Luft anzufüllen, die noch erst mehrere tausend Toisen weit aus den höchsten Regionen der Atmosphäre herbeygeschaft werden müste; und ich bemerke nur so viel, daß die ganze Theoretische Vorstellung des Joseph Galien, auf einem Grundsaz beruht, gegen den sich eine aufgeklärte Physik empört, und daß sie also nicht einmal das Verdienst hat, im Scherze wahr zu seyn.

Auf der Höhe wo sich der Hagel bildet, ist die Luft nur noch halb so schwer als auf dem Horizonte; dies ist die Hypothese des Verfassers; allein, sie ist es nur so lange, als sie sich auf jener Höhe befindet, und mit gleich leichter Luft umgeben ist. In biegsame Säcke verschlossen, und mit doppelt so dichter Luft umgeben als sie selbst ist, wird sie den Augenblik von ihr zusammengedrükt werden, und mit ihr gleiche Dichtigkeit erhalten; und der Aerostatische Berg des Joseph Galien, würde zusammen fallen, in sein voriges Nichts zurükkehren, und auf die Erde wieder herabsinken müssen, noch ehe er einmal fertig da stünde. Die innere Luft muß specifisch elastischer seyn als die äussere; sie muß fähig seyn,

auch

auch bey geringerer Dichtigkeit dem Druk der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten, dies ist das grosse Problem, ohne dessen vorhergegangene Auflösung die Aerostatische Maschine immer ein Unding geblieben wäre. Allein da die innere Luft des **Joseph Galien** atmosphärisch seyn sollte wie die äussere, und noch dazu viel kälter, das ist, weniger elastisch als sie; so war sein ganzes Projekt der gröste Aerostatische Schreibfehler, der nur immer gemacht werden konnte, und der auch nur als wizziger Einfall angesehen, allen Werth verlieren muß.

Blik über das Vorhergehende.

Ich werfe nunmehr noch einige flüchtige Blikke auf die unendlich vielen Entwürfe der Menschen, die Vögel im Fluge zu erreichen, die alle vorhergegangen sind und vielleicht vorhergehen musten, bis endlich der grose Erfinder auftreten konnte, der für alle Jahrhunderte nach ihm das verborgene grose Geheimnis auf immer eröffnen sollte. Die uralten Thatsachen, die noch aus der Aegyptischen und Griechischen Fabellehre auf uns gekommen sind, sind alle mit einem undurchdringlichen Schleyer verhüllt; umsonst war es, daß die gelehrten Kommentatoren unserer Zeit über sie einiges Licht verbreiten wollten, alle ihre Muthmassungen sind weitschweifend und ungewis, und werden alle von der Erfahrung auf immer widerlegt. Von dem Jahrhundert

des Roger Bakon an bis auf unsere Zeit, hat uns weder die Theorie noch die Praxis der Mechanik und Physik im weitläuftigsten Verstande den geringsten Wink zur Möglichkeit einer Aerostatischen Maschine geben können; und noch vor zwey Jahren war in der Kunst sich in die Lüfte zu erheben, der Mensch noch eben so sehr zurük, als er es zu den Zeiten des Pythagoras nur immer seyn konnte. Die unglüklichen Versuche derer, die sich über Gefahr und über die Urtheile ihrer Mitbürger hinaussezten; und das Problem schon zu der Zeit auflösen wollten, da entweder die Wissenschaft des Menschen noch nicht reif genug, oder der Rathschlus der Vorsehung noch nicht erfüllt war, liesen in allen Gemüthern den Begrif der Unmöglichkeit zurük; und nach und nach wurde in den Lehrbüchern der Mechanik und Physik, der allgemeine, und von den aufgeklärtesten Gelehrten bestätigte Lehrsaz festgesezt, daß die Fähigkeit sich den Vögeln gleich in die Luft zu erheben, weit über den Wirkungskreis der Sterblichen hinaus gehe. Es ist vollkommen bewiesen, daß wenn man auch je Flügel machen könnte, so gros als sie die Schwere des Menschen erfordert, so würden nie in ihm Kräfte genug vorhanden seyn, die Bewegung auch nur einige Augenblikke lang fortzusezzen, die der Vogel mit der grösten Leichtigkeit Stunden lang sich zu verschaffen weis.

Die Morgenröthe der Wissenschaft, in deren Besiz uns seit etwas weniger als zweyen Jahren **Montgolfier** gesezt hat, schien damals aufgehen zu wollen, da in dem forschenden Geist des Alberts von Sachsen sich zuerst der grosse Gedanke entwikkelte, daß der in den allerhöchsten Regionen der Atmosphäre aufgehäufte Ocean vorzüglich aus dem brennbaren Urstoffe bestehen müsse, den erst viele Jahrhunderte nach ihm die beynahe allmächtige Hand unserer neuern Physik, unter der Gestalt elastischer Dämpfe aus dem Eisen und dem Zinke hervorgehen hies. Allein in seinem dunkeln Zeitalter war die Wissenschaft noch lange nicht reif genug, um seinen grossen Entwurf zur Ausführung zu bringen; und mit aller der Bewunderung, die uns iezt überfällt, wenn wir seine Werke lesen, würden wir ohne **Priestley** noch immer mit **Caspar Schott** ausrufen müssen: wo ist dann die mehr als menschliche Kraft, die unser Aerostatisches Gebäude bis auf jene unermeslich hohe Region der Atmosphäre hinauf trägt, wo sie erst mit brennbarer Luft gefüllt werden könnte.

Umsonst suchten **Lana** und seine Anhänger diese wirklich unübersteigliche Schwierigkeit dadurch zu überwinden, daß sie zum luftleeren Raum ihre Zuflucht nehmen wollten; ihre Speculationen sind alle unausführbar, und bey einer genauern Untersuchung stehen sie in ihrer ganzen Blöse da. Die wahren Gelehrten, Leibniz

und **Borelli**, haben ihre Unmöglichkeit offenbar gezeigt; und noch jezt, nach den unendlich vielen Hülfsmitteln, die die Physik ausfindig zu machen wuste, ist der Gedanke des **Lana** seiner Ausführung nicht um einen Schritt näher gekommen.

Lauretus Laurus, **Cardanus**, **Fabry**, und andere mehr, kannten die Wirkung des Feuers, allein sie sahen sie nur in der Rakete; und die zinnenen Röhren, in denen ihrem Entwurfe nach das Feuer erzeugt werden, sich ausbreiten, und die Taube des **Archytas** mit sich in die Höhe führen sollte, waren gerade die schlechteste Gattung von Raketen die man denken kann. Die beste, die die Hand irgend eines Künstlers immer hervorzubringen fähig wäre, würde kaum vier Unzen tragen können; und selbst diese sehr geringe Kraft müste von sehr kurzer Dauer seyn.

Ungleich besser als alle seine Vorgänger hat **Borelli** die Bedingungen auseinander gesezt, die nothwendig da seyn müssen, wann ein an sich schwererer Körper nur durch Zusaz eines leichtern in der Höhe erhalten werden soll; und jezt erst, da dieses Problem wirklich aufgelöst ist, sieht man das grosse Verdienst der Deutlichkeit ein, mit der **Borelli** sich zu erklären wuste; allein, so lang es noch nicht aufgelöst war, sah **Borelli** selbst alle die Schwierigkeiten ein, durch die es allein aufgelöst werden konnte. **Borelli** fand kein Mittel, eine einzige davon

aus dem Wege zu räumen. Sein Werk ist nicht unter der Zahl derjenigen, die nur dem Gelehrten oder dem Bibliographen bey der äussersten Anstrengung ihres kritischen Gefühls verständlich sind. Durch das allgemeine Urtheil des vergangenen und unsers Jahrhunderts, ist es eines der schäzbarsten Bücher in seinem Fache geworden; es lesen es Mathematiker, die den mechanischen Bau unseres Körpers ihrer Aufmerksamkeit würdig finden; es lesen es Aerzte, denen die Theorie ihrer Kunst keine Kleinigkeit ist; allein, keiner hat je mehr darinn lesen können als das was **Borelli** beweisen wollte; und dies war gewis nicht die Möglichkeit einer Kunst zu fliegen.

Die Mittel deren sich **Gusmann** bedient haben muste, um seinen von Weiden geflochtenen Korb in die Höhe zu bringen, sind völlig unbekannt, und die ganze Anekdote verstattet uns keine andere als ungewisse und ungegründete Muthmassungen. Es wird am besten seyn, wir überheben uns ganz der Mühe Hypothesen und Systeme ausfindig zu machen, deren ganzer Werth nicht durch eine einzige historische Urkunde bestimmt werden könnte, da der ganze Versuch selbst in dem Lande des Erfinders längst vergessen zu seyn scheint.

Cyrano zog mit den Waffen seiner bittern Ironie gegen alle Systeme seines Zeitalters zu Felde, mit seinem unaufhörlichen Spott machte er die falschen Gelehrten

und die Pedanten verächtlich; er entkräftete die allgemeine Vorurtheile seiner Zeitgenossen, und stellte sie in ihrer ganzen Blöse dar. Eine entscheidende Probe davon ist der Auszug aus dem Romane, dessen ganze dichterische Einkleidung eine Reihe von Vorschlägen über die Kunst zu Fliegen ist. Seine mit Morgenthau gefüllten Flaschen, seine Maschine von Räderwerk, seine Raketen; nicht minder die grosen am Licht versiegelten Gefässe, der eiserne Kefig mit der grossen magnetischen Kugel, und der ungeheure Sonnenvogel endlich, der ihn aus einer Provinz der Sonne in die andere führt; dies alles war lange vor ihm im Ernste vorgeschlagen worden; die übernatürlichen Kräfte des Dämons aber, das Ochsenschmalz, auf das der Mond seine anziehende Kräfte ausübt, dies machte die Leichtglaubigkeit lächerlich, mit der noch zu seiner Zeit das gemeine Volk an das Daseyn der Zauberer und den eingebildeten Einflus des Mondes geheftet war; allein Cyrano fühlte selbst die Unzulänglichkeit dieser kindischen Mittel; und den besten Anstrich von Wahrscheinlichkeit den er ihnen zu geben wuste, fand er im Feuer, und dem daher aufsteigenden Rauche. Cyrano hatte also Kenntnis der Physik genug um einzusehen, wie geschikt das Feuer zur Auszierung seiner Satyre seyn müsse; allein, von der Art sich seiner zu bedienen, hatte Cyrano offenbar nicht den geringsten Begriff, und hätte sein Werk nicht

noch andere Verdienste, so würde ohne die Montgolfier'sche Entdekkung, selbst der Name des Dichters längst vergessen seyn.

Borelli redet in seinem 71sten Satze von einer Erfahrung des **Candidus Buono**, eines Florentiners, die die Verdünnung der Luft durch die Wärme beweist. Man nehme, sagt er, eine sehr feine Probierwaage, so wie diejenigen sind, deren sich die Jubilierer bey dem Abwägen der Edelsteine bedienen. Sobald beyde leere Schalen unter sich vollkommen im Gleichgewichte stehen, so bringe man ein ganz glühendes Eisen nahe an die eine von ihnen; sogleich wird diese steigen und die andere sinken müssen.

Robert Boyle, der im Jahr 1691 in seinem 64sten Jahre starb, legte zu seiner Zeit den ersten Grund zu einer vollkommenern Kenntnis der Luft, die weit über sein Zeitalter erhaben war; und wann das Verdienst der **Montgolfier'schen** Entdeckung dem siebenzehenten Jahrhunderte schon von der Vorsehung vorbehalten gewesen wäre, von wem hätte man sie eher erwarten sollen, als von dem scharfsinnigen grossen Geiste, der zuerst Mathematik, Physik und Chymie miteinander vereinigte, und seinen vielfältigen Versuchen die aufgeklärteste Theorie immer zur Seite gehen hies? Unter seinen neuen Physischen Versuchen, die bey **Leers** im Jahr 1669 herausgekommen sind, ist einer, der mit der **Mont-**

golfier'schen Entdeckung sehr viele Aehnlichkeit hat. Nehmt eine Lammsblase, legt sie wohl verschlossen unter die Glocke eurer Luftpumpe, macht die Glocke luftleer, und sogleich wird die Blase sich ausdehnen; indem alsdann die wenige Luft die noch in ihr ist, um sich her nichts mehr findet, das ihrer natürlichen Elasticität ein Gleichgewicht halten könnte. Oefnet sodann die Glocke, und in dem Augenblick, da die äussere Luft hineindringt, wird die Blase sich vom Teller weg erheben, und so lang in der Luft erhalten werden, als die eindringende äussere Luft Zeit braucht, sie wieder zusammen zu drücken. Eine sehr leichte und grose Blase kann sogar kleine Gewichte mit sich erheben. Es ist dieser Versuch des **Boyle** von sehr vielen Naturforschern nach ihm wiederholt, und von weit mehrern abgeschrieben worden. **Friedrich Hoffmann** versuchte es sogar, der Blase noch ein kleines Stückchen Bley mitzugeben, und auch dieses verlies auf einige Augenblicke den Teller der Luftpumpe.

Lange nach **Boyle** näherte sich endlich mit starken Schritten die erhabene Periode der Europäischen Physik, die noch Jahrtausende nach uns eben so unvergeslich seyn wird, als es vor einem Jahrhunderte die Periode der Mathematik war, da Neuton die Infinitesimalrechnung erfand, das grosse Geheimnis des Sonnensystems entdekte, die Lichtstrahlen zergliederte, und die Gesetze

auf ewig festsezte, nach welchen sich Planeten und Kometen um die Sonne, den allgemeinen Mittelpunct ihrer anziehenden Kräfte bewegen sollten. Schon vorher hatte **Franklin** mit nicht minderer Geistesstärke die elektrische Materie untersucht, und selbst den Donner entkräftet; da auf einmal von einer andern Seite her sich ein neues und noch gröseres Licht über die Naturlehre zu verbreiten anfieng. **Priestley** eröffnete die neue Laufbahn, auf der nach ihm bis auf uns die Physik unermüdet fortgegangen ist, und noch täglich fortgeht; er zeigte wie man Luft in feste Körper verwandeln müsse, und dort wieder Luft hervorbringen könne, wo kein einziger unserer Sinne die geringste Spur eines elastischen Wesens vermuthet hätte. Er entdekte die entzündbare Luft, die vor ihm den Sterblichen sehr selten, und nur in den Fällen sich gezeigt hatte, da man sie als ausserordentlich ansehen muste; und zum erstenmal hatte die Physik eine unsichtbare Substanz vor sich, die Feuer fieng, und sogar mit einer beträchtlichen und wirksamen Flamme brannte. So entwickelten sich nach und nach die Geheimnisse der Natur, und der Beifall, mit dem **Priestleys** Versuche aufgenommen wurden; die allgemeine Thätigkeit, die durch sie die aufgeklärtesten Naturforscher unsers Jahrhunderts zu beleben anfieng; die grosen Namen eines **Bergmann**, Scheele, **Fontana**, Macquer, Lassone, Cavendish, Lavoisier, In-

genhouß, Saussure, Senebier, die man nach einander in einem sehr kurzen Zeitraume auf Priestleys Fusstapfen fortgehen sahe, liesen von dem künftigen, sehr nahe bevorstehenden Schiksale der Physik alles erwarten. Schon im Jahr 1776 machte **Cavendish** die sehr wichtige Entdeckung, daß die entzündbare Luft zwölfmal leichter als die atmosphärische sey; und bald nach ihm bestimmte **Fontana** das Gewicht eines Kubikzolls brennbarer Luft, bey einer mittlern Barometerhöhe und einer gemäsigten Temperatur auf 0,035 Grane. Im Jahr 1781 sahe **Cavallo** die ersten mit brennbarer Luft aufgetriebenen Saifenblasen von selbst aufsteigen. Die Natur wurde hier von einem zu scharfsinnigen und aufmerksamen Gelehrten beobachtet, um noch in ihren übrigen Wegen geheimnisvoll bleiben zu können; und zum erstenmal erhub sich in der Vorstellungskraft des **Cavallo** der grose Gedanke, eine grössere Hülle von sehr leichtem Zeug zu verfertigen, sie von atmosphärischer Luft zuerst ganz auszuleeren, sodann mit entzündbarer Luft anzufüllen, und wieder fest zuzuschliessen.

Er verfertigte zuerst einen länglichten Sak von drey oder vier Fussen im Durchmesser, und von sehr feinem dichten Papiere; allein die brennbare Luft mit der es seinen Ballon anfüllen wollte, gieng durch ihn als ein Sieb hindurch, und dehnte ihn nie aus. Er versuchte das nemliche mit Schweinsblasen, allein er fand sie

nach Verhältnis ihrer Ausdehnung viel zu schwer. Fischblasen mit denen der Versuch nachher angestellt wurde, waren in eben dem Falle. Endlich überzeugte sich **Cavallo**, daß sein Versuch gelingen müsse mit der feinen Haut, die von ausgetrokneten Ochsendärmen bereitet wird, und deren sich die Goldschläger gewöhnlich bedienen; wirklich war **Cavallo** im Begriffe, seinen Versuch mit Goldschlägerhäutchen anzustellen; und wirklich stund er auf der Schwelle der Entdeckung, die seit zweien Jahren die Bewunderung der Welt ausmacht. Allein schon hatte die Natur ihr Wort einem andern gegeben, auf einmal verbreitete sich in Frankreich das Gerücht von dem wirklich schon eröffneten Geheimnisse; und in der Mitte des Jahrs 1783 erfuhr **Cavallo**, daß die Ehre, Erfinder der Aerostatischen Maschine zu seyn, nicht für ihn bestimmt war.

Der ältere **Montgolfier** hat in der Abhandlung, die er selbst der Academie zu Lyon vorlas, umständlich genug den Gang seiner Ideen und die Reihe seiner Versuche erzählt, und wann noch die positive, allgemein bestätigte Aussage der Erfinder den geringsten Glauben verdient, so war die Entdeckung nichts weniger als das Werk eines ungefähren Zufalls; sondern auf sie wurden erst beide Erfinder nach einer vorhergegangenen unermüdeten Aufmerksamkeit, durch eine reif überdachte Reihe von Schlüssen geführt. Sie übersahen beide die

Physik und Mathematik in ihrer ganzen Ausdehnung; von dem erstern ist das allgemeine Urtheil von Frankreichs grösten Gelehrten ein überzeugender Beweis, und das leztere sehen wir noch mehr aus dem Memoire, das der jüngere **Montgolfier** der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris überreichte, und das die Direction seiner Maschine angeht. Es sagt zwar **Montgolfier** nichts neues darinn, seine ganze Theorie ist die von **Daniel Bernoulli**; und **Leonhard Eulern** scheint er gar nicht gekannt zu haben. Allein die Anwendung dieser Theorie auf seine Maschine war doch **Montgolfiers** Verdienst, und diese Anwendung konnte nur der machen, dessen Kenntnisse in der Mathematik weit über die Anfangsgründe hinausgiengen, und dem die höhere Mechanik etwas leichtes war.

Das erste was ihre Aufmerksamkeit rege machte, war die Rakete und die Feuerpumpe; in beiden sahen sie Kräfte, die weit stärker als die gewöhnliche Kraft eines Menschen sind, und beide überzeugten sie auf immer, daß eine Kraft, deren ganzes Moment hervorzubringen unserer Mechanik unmöglich wäre, deswegen noch lange nicht über den ganzen Wirkungskreis des menschlichen Verstandes hinausgeht. Das Feuer also war es, das beiden Erfindern am meisten versprach. Allein an dieses Feuer hätten schon **Laurus**, **Cardanus** und **Fabry** gedacht; und dem ohngeachtet blieb die aerostatische

Maschine was sie zuvor gewesen war, ein Hirngespinst unserer Phantasie. Die Herren **Montgolfier** musten also weit mehr thun, und sie thaten es.

Ihr Körper muste leichter seyn als ein gleiches Volumen äusserer Luft, dies sagte ihnen der erste Lehrsaz der Hydrostatik; und sie konnten diese Absicht erreichen vermittelst einer von der atmospärischen verschiedenen Luft, die ungleich leichter seyn und ihr doch das Gleichgewicht halten muste. Gegen die Möglichkeit dieser Bedingung hatte die Physik nicht das gerlngste einzuwenden; und sobald diese leichtere Luft einmal gefunden war, so war das ganze Problem der aerostatischen Maschine nichts weiter als eine gemeine Aufgabe der Algebra; denn sobald das Gewicht des Kubikfusses der äussern und der innern Luft, so wie das Gewicht des Quadratfusses vom Zeug der Maschine in Zahlen bestimmt ist, so ist der erforderliche Durchmesser der gesuchten Maschine, die noch mit der äussern Luft im Gleichgewichte stehen, oder um jede gegebene Grösse leichter senn soll, nicht mehr als die Wurzel einer sehr einfachen Gleichung vom dritten Grade.

Die Herren **Montgolfier** kannten die brennbare Luft durch eigene Versuche; sie kannten ihre specifische Leichtigkeit, und fanden also alles in ihr, was zur Auflösung ihres grossen Problems erfordert wurde. Der ältere **Montgolfier** nähte wirklich im Jahr 1782 zu Avignon

vermittelst der brennbaren Luft die erste aerostatische Maschine von Taffent, sodann eine zweite von Papier; allein beide Versuche fielen so wie bey Cavallo, unglüklich aus. Beide Materien waren für brennbare Luft viel zu durchdringlich, die brennbare Luft dünstete wieder aus, so wie sie hineingegangen war, und die Maschine erhielt ihre Kugelgestalt nie. Es ist wahr, daß durch einen andern sehr leicht zu bestimmenden Zeug diesem Fehler abgeholfen gewesen wäre. Allein die Blikke der Herren **Montgolfier** giengen zu sehr ins Grosse, um mit einer kindischen Puppenmaschine von ein paar Fussen im Durchmesser zufrieden zu seyn; und grössere zu bauen, so wie sie nach ihm **Charles** und **Robert** auf königliche Unkosten verfertigt haben, dieß erlaubte das Vermögen eines Privatmanns nicht.

Auf den Gebrauch des Feuers wieder zurükgesezt, wandten sie sich zuerst an die Elektricität. Elektrische Materie und Feuermaterie war ihnen einerley; eine Hypothese die zwar noch lange nicht entschieden ist, allein die doch die Herren **Montgolfier** nicht minder zur Wahrheit hinführte, und die die Entdekkung der aerostatischen Maschine nicht um einen Monat weiter hinaussezte. Die elektrische Materie, die die Wassertropfen theilt, sie anfüllt, und nach der Idee der Herren **Montgolfier** jeden davon mit einer eigenen Atmosphäre überzieht, diese sollte nun auch ihre künftige Maschine mit

gleicher Leichtigkeit in die Atmosphäre erheben. Eine Reihe von angestellten Versuchen, die beide Erfinder vollkommen befriedigte, ließ von ihrer künftigen Entdekkung alles erwarten; allein ein sehr natürlicher Gedanke hieß sie auf ihrer angetretenen Laufbahn auf immer stille stehen. Es muste nemlich zwischen der einmal in der Luft erhabenen aerostatischen Maschine, und dem allgemeinen grossen Behältnisse der elektrischen Materie, der Erde, eine ununterbrochene Kommunikation erhalten werden, wenn anders ihre Bewegung noch etwas mehr als das augenblikliche Steigen der Rakete seyn sollte. Die Herren **Montgolfier** fanden diese Schwierigkeit für sie zu gros, und gaben daher alle ihre Projekte auf die elektrische Materie für immer auf.

Sie schränkten sich endlich auf das allereinfachste Mittel, auf das blose Flammenfeuer ein. Und nun erst fielen gleich ihre drey ersten Versuche, der zweite vom 25 April, der dritte vom 5 Junius 1783, mit einer Maschine von fünfhundert Pfunden Gewicht, und 22000 Kubikfussen körperlichen Inhalts, ausserordentlich glüklich aus. Die Erfinder sahen schon damals die ganze Erweiterung ihrer künftigen Entdekkung; und der jüngere **Montgolfier** redete noch ehe der Versuch vor sich gehen sollte, im grösten Ernste davon, daß er in die Maschine hineinsteigen, und sich dem Winde überlassen wolle. Nur die einzige Schwierigkeit, die noch bis jezt nicht gehoben

ist, noch nicht willkührlich steigen und fallen zu können, hielt ihn schon damals zurük.

Die Herren **Montgolfier** haben von dieser Zeit an die Versuche erweitert und fortgesezt, die schon drey Monate nach dem fünften Junius der Stolz von Frankreich, und die allgemeine Aufmerksamkeit von Europa waren. Sie zündeten ihr Feuer an und ernährten es theils mit Stroh, theils mit Rebenholze, einige male thaten sie Wolle hinzu, ofr besprengten sie auch die Brennmaterialien mit Weingeiste. Unter der Klasse der znm Feuer vorzüglich brauchbaren Stoffe, zeichnen sich fette, öhlichte und harzigte Körper vorzüglich aus. In Oehl getauchtes Papier ist vortrefflich, und nach einem durch wiederholte Versuche bestätigten Ueberschlage ist die von einem einzigen Pfunde dieses Zeuges hervorgebrachte Flamme wenigstens eben so wirksam, als man es sonst von zehn Pfunden Stroh odet Holz erhalten hätte. Noch besser ist reiner, ins Feuer gegossener Weingeist. Ueberhaupt sind die aerostatischen Versuche noch nicht zahlreich genug, um mit einer geometrischen Genauigkeit die Grade ganz genau zu bestimmen, in denen ein Körper vor dem andern zum glüklichen Ausgange des Versuches beiträgt. Nur soviel ist gewis, daß eine Wärme von 55 Graden des Reaumur'schen Thermometers, eine Wärme also, die der in der Galerie stehende Mensch noch aushalten kann, und die bey unveränderter absoluter Elasticität

sticität die Luft ohngefähr um ein Drittel oder um fünf Sechzehntheile leichter machen mus, gerade diejenige ist, durch die eine mittelmäsig grosse Maschine zum Steigen gebracht werden kann, ohne daß ihr Zeug von dem allzu starken Feuer einigen Schaden leide.

Direktion der Maschine.

Die erste Frage, die die ganze Aufmerksamkeit des Publikums zu beschäftigen anfieng, sobald wiederholte Versuche die Gewisheit der Sache auser allen Zweifel gesezt hatten, und die müssige Neugierde unwissender Zuschauer befriedigt war, ist diese: Läst sich die aerostatische Maschine willkührlich dirigiren; oder wird sie, gegen die ganze Anstrengung unserer Mechanik, mehr nicht als das Spiel der Winde seyn? Beide Fragen sind seit mehr als anderthalb Jahren ungleich die wichtigsten, die unsere ganze Mathematik und Physik, so weit sie sich auch erstrekt, nur immer aufzuwerfen fähig war. Beide waren der Gegenstand von Frankreichs grösten Gelehrten; **Euler** beschäftigte sich noch in den lezten Augenblikken seines unvergeslichen Lebens damit; **Meusnier** strengte seine ganze Wissenschaft an, um sich durch die entdekte Direktion der aerostatischen Maschine als den würdigen Nachfolger des **d'Alembert** zu zeigen; **Montgolfier** selbst studirte **Bernoulli's** Werke, damit er sich die Ehre vorbehalten möchte, die Maschine zu dirigiren, die er

erfunden hatte; und mit der grösten Ungeduld sieht ganz Frankreich dem Urtheile der Lyoner Akademie, und der Bekanntmachung der neunzig Memoires entgegen, in welchen sich der angestrengte Fleis der grösten vaterländischen Gelehrten vereinigt haben soll, um das allerwichtigste Problem aufzulösen, das noch jemals in den Jahrbüchern der Mathematik und Physik vorgekommen ist. Eben dieses Problem wird beinahe allein der Gegenstand des dritten Theils meiner Geschichte seyn; und so sehr ich auch vor wenig Monaten das genaueste Stillschweigen über ein Problem beobachtet habe, das ich noch nicht genau untersucht hatte, und worüber mir meine noch nicht ganz reif gewordene Mechanik noch nicht das gehörige Licht geben konnte; so sehr freue ich mich nunmehr, die Freunde der Wissenschaft mit der grösten Gewisheit versichern zu können, daß das Problem aufgelöst sey; daß die höhere Mechanik, so wie Newton, Bernoulli und Euler sie uns hinterlassen haben, auf meine Frage diejenige Antwort gegeben habe, die dem allgemeinen Wunsche vollkommen gemäs war, und daß daher die ganz willkührliche Direktion einer aerostatischen Maschine nicht mehr weit entfernt sey.

Die ersten Züge dieser Auflösung seyen das Ende meines zweiten Theils. Es ist ein sehr kurzer Entwurf eines ausführlichen Beweises, daß die willkührliche Direktion einer aerostatischen Maschine, überhaupt genommen

möglich sey, allein ein Verzeichnis zugleich der nothwendigsten Bedingungen, bey welchen allein sie möglich seyn kann. Sollten diese Aphorismen Kennern in einem zu entscheidenden Tone geschrieben seyn, so sey es mir erlaubt zu meiner Vertheidigung wenigstens soviel anzuführen, daß es keine flüchtige hingeworfene Gedanken, sondern lauter ernsthafte Theoreme der höhern Mechanik sind, deren jedes das Resultat einer längst vorhergegangenen, und wie ich glaube, ziemlich reif gewordenen Untersuchung ist; daß aber auch ihre Beweise die feinste Verbindung der Buchstabenrechnung mit der Theorie der beschleunigenden Kräfte und des Widerstandes der Luft voraussezzen, und daher für diesen zweiten Theil viel zu weitläuftig sind.

Die Frage, ob und wie die willkührliche Direktion aerostatischer Maschinen zu erhalten sey, läst sich ohne die genaueste Kenntnis der höhern Mechanik durchaus nicht entscheiden. Umsonst beruft sich hier der Steuermann auf seine Erfahrung, und der noch so geschikte, aber unmathematische Mechaniker auf sein geübtes praktisches Gefühl; im gegenwärtigen Falle verläst es ihn völlig, und nur dem entdekt sich hier die Natur, der durch **Newtons** oder **Eulers** Empfehlung mit ihr bekannt wurde. **Montgolfier** selbst, von dem man die Beantwortung dieser grossen Frage am ersten hätte erwarten sollen, überzeugte sich bald, daß sein auch noch

so erfindrischer Geist hier stille stehen müsse; er studirte Bernoulli's Werke, um einiges Licht darüber zu erhalten; Meusnier und Kratzenstein, bemahe die einzigen Schriftsteller ausser Montgolfier, die in ihren Beantwortungen der Frage Mathematik blikken liessen, sind auch die einzigen, die bisher mit Gewisheit darüber zu urtheilen fähig waren; und welch ein unersezlicher Verlust ist es nicht für die Aerostatik, daß des grossen Eulers unaufhörlich geschäftiger Geist gerade zu der Zeit von dem Schauplatze der Wissenschaften abtreten muste, da er mehr als jemals für sie unentbehrlich war? Wer also gleicher Vorzüge sich nicht rühmen kann; wer nicht die gehörige Kenntnis der höhern Mathematik besizt, um zum Beispiel über das nächste beste von Eulers Werken so urtheilen zu können, daß Euler vollkommen damit zufrieden seyn müste; der lege bescheiden den Finger auf den Mund, sobald von aerostatischen Maschinen die Rede ist; und nie höre man es von ihm, ob ihre willkührliche Direktion leicht oder schwer, möglich oder unmöglich sey.

Die allgemeine Klage, die nun ungefähr zwanzig Monate alt ist, daß die Luft keinen Ruhepunkt, kein point d'appui habe, ist eine höchst lächerliche, ungereimte Klage. Das Wasser, sagen wir, ist deswegen fähig einen Ruhepunkt abzugeben, weil es einem festen Körper, der in ihm bewegt wird, einen gewissen Widerstand darbeut, der von seiner Fläche und seiner Geschwindigkeit abhängt;

und bestimmt werden kann, wenn beide gegeben sind. Ein Problem ist es also, das weiter nichts als die gemeinsten Begriffe der Regel de Tri voraussezt, die Fläche zu bestimmen, die ein gegebener Körper haben mus, um mit jeder gegebenen Geschwindigkeit in der Luft bewegt, von ihr eben den Widerstand zu empfinden, den ein anderer Körper empfindet, der mit einer gleichfalls gegebenen Geschwindigkeit im Wasser bewegt wird. Eine ganz klare Folge davon ist die, daß man bey aerostatischen Maschinen grössere Ruder nehmen müsse als die gewöhnlichen sind; und diese Bedingung enthält nichts, worüber sich die Praxis im geringsten beklagen könnte.

Die Kugelgestalt ist zur willkührlichen Direktion der Maschine schlechterdings unbrauchbar. **Montgolfier** hat in seinem gedrukten Memoire über die Direktion, es aus den allerersten Gründen einer vernünftigen Mechanik bewiesen, daß die gröste Geschwindigkeit, die einem kugelförmigen Aerostaten auch durch die vortheilhafteste Einrichtung der Ruder, bey einer ganz windstillen Luft beigebracht werden könne, sehr mäsig sey; und daß man es auf immer müsse bleiben lassen, auch dem schwächsten Winde entgegen zu gehen. Von diesem wirklich mathematischen und schönen Beweise des Herrn **Montgolfier** rührt auch das beinahe allgemein gewordene Vorurtheil her, daß mit Rudern überhaupt nichts

anzufangen sey, und nichts anzufangen seyn werde. Allein diejenigen, bey welchen dieses Vorurtheil so fest eingewurzelt ist, könnten gleichwohl bedenken, daß Montgolfier seine Rechnungen nur über kugelförmige Maschinen angestellt habe, und daß sie daher auch nur bey Kugeln gelten könne.

Die Gestalt einer aerostatischen Maschine muß also schlechterdings völlig verändert werden, wenn anders die Direktion möglich werden soll. Eine ganz klare Folge dieses Sazzes ist diese, daß unter allen bisherigen Aeronauten kein einziger ist, der sich rühmen könnte, mit Rudern seine Maschine um zehn Fusse weiter gebracht zu haben, als sie ohne dieselben auch gegangen wäre. Die Herren Robert sahen bey ihren beiden lezten Reisen die Wahrheit dieses Sazzes sehr wohl ein: sie bauten daher eine ablange Maschine, die doppelt so lang als breit war; allein sie gewannen hiedurch sehr wenig, denn ihre halbkugelförmige Vorder- und Hinterfläche bot noch immer, wie bey der vollkommenen Kugel, der Luft die Hälfte des Widerstands dar, der auf ihren grösten Kreis ausgeübt worden wäre.

Die aerostatische Maschine muß also noch ganz anders aussehen, als sie es bey einer einzigen der Maschinen war, die bisher gebaut worden sind. Eine aufgeklärte Mechanik erfordert, daß sie von beiden Enden zugespizt und daß ihre Axe nach einem sehr starken Verhält-

nisse länger, als ihr gröster Durchmesser sey. Die Ellipsoide taugt nichts hiezu. Der Doppelkegel könnte besser seyn; allein er verträgt sich mit der ausdehnendn Kraft der innern Luft nicht. Rechnungen die für das Ende dieses Buches viel zu weitläufig sind, haben mich überzeugt, daß kein Körper besser dazu sey, als derienige, der durch die Umdrehung des Segments eines Kreises um seine Chorde erzeugt wird. Es steht völlig bey uns, das Verhältnis zwischen der Axe und dem Durchmesser so anzunehmen, daß dadurch der Widerstand der Luft auf die vordere und hintere Fläche der Maschine in jedem gegebenen Verhältnisse vermindert wird.

Eine so verfertigte Maschine, die von einem horizontalen Winde fortgeweht wird, wird in der ersten halben Stunde, auch wenn gar keine Ruder auf ihr sind, noch nicht die Geschwindigkeit des Windes erreicht haben, sondern mit einer ungleich langsamern Bewegung zurükbleiben müssen. Eine sölche Maschine also wird nicht mehr wie bisher, das willkührliche, von den Kräften unserer Mechanik unabhängige Spiel der Winde seyn; sie wird immerdar zurükbleiben, wenn sie von einem Winde fortgeweht wird; und da sie sehr leicht durch Hülfe vortheilhaft eingerichteter Ruder bey dieser langsamern Geschwindigkeit erhalten werden kann, so wird es nun auch erlaubt seyn, Segel bey ihr anzubringen,

in die der Wind eben so gut blasen kann, als es bey Schiffen geschieht.

Es wird alsdann der grosse Mangel ersezt seyn, den man bisher den aerostatischen Maschinen mit dem grösten Rechte vorwerfen konnte. Man wird sie mit Segeln eben so gut, als bisher, die Schiffe versehen können. Es werden auf sie alle die Lehrsäzze und alle die Probleme können angewandt werden, aus welchen die weitläufige, und nie ganz zu erschöpfende Kunst eines erfahrnen Steuermanns besteht, die **Bernoulli**, **Bouguer** und **Euler** in ihren unsterblichen Werken festgesezt, mit geometrischer Schärfe bewiesen und aufgelöst haben. Es wird endlich der Endzwek erreicht werden können, der bey der bisherigen Form aerostatischer Maschinen unerreichbar war und seyn muste, sich zu ihrer Direktion des Windes selbst zu bedienen, von dem sie fortgewehet werden.

Die Galerie endlich, oder die mit Rudern besezte Barke, ist bey aerostatischen Maschinen ein unentbehrlicher Theil. Allein sie darf durchaus nicht an Seilen herabhängen; denn so lange dieses ist, so wirkt die Kraft, die von den Rudern erzeugt wird, so sehr schief, daß der horizontale Theil der hervorgebrachten Bewegung, um welchen die schon entstandene Bewegung des Schiffs unmittelbar vermehrt, und der Widerstand der Luft überwunden werden soll, beinahe für nichts zu

rechnen ist. Es mus daher diese Galerie so angebracht werden, daß jede durch die Ruder auf sie bewirkte Bewegung, der Maschine selbst unmittelbar und unvermindert mitgetheilt werde; das ist, sie mus mit ihr nicht durch biegsame Seile, sondern durch feste Körper verbunden seyn.

Bey den Rudern selbst darf das Verhältnis zwischen dem innern und äussern Arme durchaus nicht dasjenige seyn, das **Euler** und **Bernoulli** für grosse Schiffe festgesezt haben; auch nicht dasjenige, das **Montgolfier** zwar für Aerostatische, aber nur für kugelförmige Maschinen bestimmt hat. Bey zugespizten Sphäroiden, wie meiner Einsicht nach, Aerostatische Maschinen seyn sollen, mus der äussere Arm nach einem ungleich stärkern Verhältnisse länger seyn als die innere; dies lehrte mich wenigstens eben diejenige Mechanik, die bisher der Grund unserer ganzen Marine war, und gegen welche die Praxis nichts einzuwenden gewust hat.

Die Fläche der Ruder hat **Montgolfier** wenigstens auf fünfzig Quadratfusse gesezt; eine Grösse, bey der das Moment der Trägheit sehr beträchtlich, die hinlängliche Kraft in Bewegung zu sezen sehr gros, und doch noch die Gefahr bey dem mäsigsten Winde zu reissen, unvermeidlich wäre. Bey kugelförmigen Maschinen, wie die seinigen immer gewesen sind, mus man sich diese Unbequemlichkeit gefallen lassen; allein bey zuge-

spizten Sphäroiden ist eine Ruderfläche von dreysig Quadratfussen die äusserste Gränze, bey der die Vortheile alle erreicht werden können, die die willkührliche Direktion der Maschine voraussezt. Mit Ruderflächen die nicht grösser sind, mus eine nach meinen Grundsätzen gebaute, nach meiner Anweisung dirigirte, mit brennbarer Luft gefüllte, hundert und sechzig Fusse lange, und nur sechzehn Fusse breite Maschine, jeden Tag bey ganz windstiller Luft hundert und siebenzig deutsche Meilen zurüklegen, und daher auch einem gleich starken entgegenwehenden Winde den Vortheil abgewinnen können. Ich ersuche hier meine Rezensenten, bey der Vorstellung einer so ungeheuer grossen Geschwindigkeit, die für unsere ganze Marine ein schlechterdings unmögliches Problem wäre, ihr Urtheil wenigstens so lang zurükzuhalten, bis sie in der Fortsetzung meiner Geschichte den Beweis dazu finden werden, der für das Ende meines zweyten Theils viel zu weitläufig wäre. Die Zahl kam mir selbst im ersten Augenblikke viel zu gros vor, allein sie ist nicht um ein Tausendtheilchen übertrieben, oder es müste in unserer ganzen höhern Mechanik kein wahres Wort mehr seyn.

Dies ist ungefähr die Reihe der Probleme, die man in der nächsten Fortsezzung meines Buchs soweit aufgelöst finden wird, als es der gegenwärtige Zustand der höhern Mechanik erlaubt. Das allgemeine Resultat

aller meiner Untersuchungen ist dieses, daß es ein gewisser Bau der Maschine, eine gewisse Einrichtung der Ruder, und ein gewisser Mechanismus der Segel gibt, die durch Rechnung bestimmt werden kann, der ich durch Rechnung sehr nahe gekommen zu seyn glaube, und deren Ausführung der Künstler wo nicht sehr leicht, doch bey weitem nicht unmöglich finden muß; eine Construction der Maschine, bey welcher die Reise durch die Luft, nicht nur alle die Vorzüge vereinigt, welcher die Schifffahrt nur immer fähig seyn kann, sondern noch weit mehrere vor ihr voraus hat. Die Theorie worauf dieses ganze Lehrgebäude beruhet, ist keine andere als eben die, die längst unsere ganze Mechanik, Hydrostatik und Aerometrie allein ausmacht, längstens von den grösten Meistern in der Kunst angenommen ist, und eben diejenigen Männer aus dem siebenzehnten und achtzehenden Jahrhunderte zu Verfassern hat, die als wahre Gelehrte und Geister von ausserordentlichem Verdienst, die Bewunderung unseres Welttheils auf sich gezogen haben. Das einzige das noch zweifelhaft seyn könnte, ist unsere Theorie vom schiefen Stosse; es ist der Lehrsaz, daß der Widerstand der Luft auf eine schief liegende Fläche sich wie das Quadrat des Sinus des Winkels verhalte, den sie mit der Richtung des Windes macht. Ueber ein ganzes Jahrhundert war dieser Lehrsaz in unserer Mathematik und Physik allge-

mein angenommen; und noch vor zehen Jahren dachte niemand daran, ein Theorem in Zweifel zu ziehen, das man längst für ausgemacht, und mit geometrischer Schärfe bewiesen hielt. Allein durch die wirklichen Versuche, die die Herren **Borda**, **d'Alembert**, **Condorcet**, und **Bossut**, in einem Zeitraume von zwanzig Jahren, meistens auf königliche Unkosten angestellt haben, und anstellen musten, da die Vollkommenheit der Marine sie durchaus erforderte; hat dieser Lehrsaz sehr vieles von seinem Ansehen verlohren, und der Mechaniker weis es nunmehr mit Gewisheit, daß dieser Saz nicht in der Strenge wahr sey, mit der man ihn bisher bewiesen glaubte. Ich sehe es also zum voraus, daß meine Formeln, und meine nach ihnen berechnete Tafeln, von der Erfahrung abweichen werden und abweichen müssen; allein eben so gewis ist es auch, daß bey den grösten Fehlern, die nur immer die alte Theorie gehabt haben kann, die Resultate meiner Untersuchungen zwar in einem gewissen Grade vermindert, aber bey weitem nicht ganz aufgehoben werden können; und daß das wesentliche meiner Theorie immer stehen bleiben muß. Und gesezt auch alles dieses wäre nicht, so würde es mir nicht zum Vorwurfe gereichen, in Ermanglung einer bessern Theorie auf dem Wege fortgegangen zu seyn, der eine so lange Zeit hindurch die Basis unserer ganzen Mechanik war; auf dem Wege, den Huyghens

zuerst bahnte, nach ihm Neuton erweiterte, und auf dem Leonhard Euler immerfort gegangen ist, bis auf die allerlezte Stunde seines Daseyns, da er die Kreide in der Hand, die Gesetze über das senkrechte Aufsteigen einer Aerostatischen Maschine flüchtig hinwarf, und plözlich auf den allmächtigen Wink dessen, der den grösten Geist in ihn gelegt hatte, von seinem Schiefer weg in die Ewigkeit abgerufen wurde.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische
Staatsbibliothek
München